Aus der Chirurgischen Universitäts-Klinik Würzburg

Direktor: Professor Dr. med. Ernst K e r n

INTRAARTIKULÄRE FRAKTUREN AM PROXIMALEN RADIUS- UND ULNAENDE

BEHANDLUNG UND SPÄTERGEBNISSE

(Auswertung des Krankengutes der Chirurgischen Universitäts-Klinik Würzburg von 1956 - 1967)

I n a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n

verfaßt und der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Julius-Maximilians-Universität Würzburg
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von
Klaus L e d e r e r
aus München

Würzburg 1970

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543527_0037

Aus der Chirurgischen Universitäts-Klinik Würzburg

Direktor: Professor Dr. med. Ernst K e r n

INTRAARTIKULÄRE FRAKTUREN AM PROXIMALEN RADIUS- UND ULNAENDE

BEHANDLUNG UND SPÄTERGEBNISSE

(Auswertung des Krankengutes der Chirurgischen Universitäts-Klinik Würzburg von 1956 - 1967)

I n a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n

verfaßt und der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Julius-Maximilians-Universität Würzburg
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von
Klaus L e d e r e r
aus München

Würzburg 1970

Referent: Professor Dr. med. A. W i l h e l m

Korreferent: Professor Dr. med. E. K e r n

Tag der Promotion:

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Würzburg

Meinen Eltern in Dankbarkeit

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
A. Einleitung und Fragestellung	1
B. Zur Anatomie der Ellbogenregion	2
C. Die Gelenkfrakturen am proximalen Radius- und Ulna-Abschnitt	8
I. Radiusköpfchenfrakturen	8
II. Olecranonfrakturen	9
III. Frakturen des Processus coronoideus	10
IV. Frakturen von zwei Gelenkanteilen	11
V. Luxationsfrakturen	11
D. Krankengut und Untersuchungsmethoden	13
E. Kasuistische Auswertung von 132 Frakturen des distalen Ellbogengelenkanteils	19
F. Ergebnisse und Diskussion	56
I. Allgemeines	56
II. Radiusköpfchenfrakturen	58
1. Meißelfrakturen	59
2. Halsbrüche	66
3. Trümmerbrüche	73
III. Olecranonfrakturen	77
IV. Frakturen des Processus coronoideus	85
V. Frakturen von zwei Gelenkanteilen	88
G. Zusammenfassung	92
H. Literaturverzeichnis	94

A. EINLEITUNG UND FRAGESTELLUNG

Schaftbrüche langer Röhrenknochen können auch nach ungenügender Einrichtung zu einem guten Ergebnis führen, während Ellbogengelenkfrakturen, die mit Stufenbildung ausheilen, sehr oft eine Arthrosis deformans und damit eine erhebliche Beeinträchtigung zur Folge haben. Da die obere Extremität, im Gegensatz zur unteren, die vor allem einer statischen Belastung ausgesetzt ist, in erster Linie auf Beweglichkeit beansprucht wird, können schon kleine Ausfälle im Beuge- und Streckumfang oder in der Drehbewegung im Alltag hinderlich sein. Um das zu vermeiden, wird von allen Autoren eine bestmögliche Reposition bei Ellbogengelenkbrüchen gefordert. Über den Weg jedoch, der dabei einzuschlagen ist, gehen die Ansichten z.T. noch weit auseinander. Abgesehen von den Grenzfällen, in denen die Behandlung von der Einstellung des Autors abhängig ist, zeigt sich die verschiedene Auffassung vor allem in der Art des Vorgehens, und zwar besonders bei der operativen Behandlung. Die Versorgung der Radiusköpfchenfrakturen veranschaulicht dies am besten.

Aufgabe vorliegender Arbeit ist es, einerseits die wichtigsten in der Literatur angegebenen Behandlungsmethoden und Ergebnisse zusammenzustellen, andererseits die durch Nachkontrolle festgestellten Spätresultate von 132 Frakturen des distalen Ellbogengelenkanteils darzulegen und anhand derselben zur Frage der Operationsindikationen und der optimalen Behandlungsmöglichkeiten Stellung zu nehmen.

B. ZUR ANATOMIE DER ELLBOGENREGION

Das Ellbogengelenk ist der Typ eines zusammengesetzten Gelenkes und macht den wesentlichen Teil der Regio olecrani aus. Es umschließt mit seiner Kapsel die gelenkigen Verbindungen dreier Knochen, des distalen Humerusendes auf der einen und, was uns hier in erster Linie interessiert, des proximalen Radius- und Ulnaendes auf der anderen Seite.

Oberes Radiusende

Der Radius trägt an seinem dem Ellbogengelenk zugekehrten Ende einen drehrunden Kopf, der zur Gelenkverbindung mit dem Capitulum humeri eine tellerförmige Grube (Fovea radialis) besitzt. Die Gelenkfläche der Fovea dehnt sich über den Rand hinaus fort und gleitet in der Incisura radialis der Ulna. Das Radiusköpfchen, das distal des Epicondylus lateralis unter der Haut getastet werden kann, was für die Feststellung einer isolierten Radiusköpfchenfraktur wichtig ist, geht mit einer Einschnürung, dem Hals, in den Radiusschaft über. Nach BRAUS ist das Köpfchen meistens gegen den Schaft seitlich etwas abgeknickt, und zwar nach außen und rückwärts, was als Collodiaphysenwinkel bezeichnet wird. Diese Biegung hängt mit dem cubitalen Armwinkel und dem Ineinandergreifen der Unterarmknochen bei der Pronation zusammen.

Oberes Ulnaende

Das proximale Ende der Ulna umfaßt mit seinem halbmondförmigen Ausschnitt, Incisura trochlearis, zangenartig die Humerusrolle, wobei der hintere Fortsatz der Zange das Olecranon, der vordere der Processus coronoideus ist. Eine Leiste, die sich als Führung in die Rinne der Trochlea humeri legt, unterteilt die Incisur in eine größere mediale und kleiner laterale Fläche, die eine Aussparung, die Incisura radialis trägt, in der die Circum-

ferentia articularis radii gleitet. Beide Gelenkflächen sind überknorpelt mit Ausnahme einer Querfurche in der Tiefe der Incisura trochlearis, die vom medialen Rand ausgeht. Nach BRAUS kann das Olecranon gegen das Corpus nach vorn oder hinten seitlich etwas abgeknickt sein. Seine Hinterfläche ist durch die Haut sicht- und fühlbar. In Streckstellung liegen die beiden Epicondylen und das Olecranon in einer Linie. In Beugestellung bilden diese drei Knochenpunkte ein gleichschenkliges Dreieck. Bei Brüchen und Verrenkungen rückt das Olecranon aus der Epicondylenlinie heraus, am häufigsten nach proximal und dorsal.

Kapsel - Bänder - Gelenkbewegungen

Nach v. LANZ-WACHSMUTH hat die Kapsel des Ellbogengelenkes nur der Ellbogenhaupt- und der Drehbewegung des Speichenköpfchens Spielraum zu geben. Sie buchtet sich daher nur über und seitlich vom Olecranon, über dem Kronenfortsatz, über dem Speichenköpfchen und schließlich am Speichenhals mäßig aus. Das sind auch die dünnen Stellen der Kapsel, die über dem Capitulum humeri, der Fossa coronoidea und der Fossa olecrani mit Fettlagern unterpolstert sind. Die Gelenkkapsel heftet sich am Rand der Incisura trochlearis ulnae an, so daß das Olecranon außerhalb liegt. Die Kapsel läßt beide Epicondylen als Muskelursprungsstellen frei und besitzt unterhalb des Capitulum radii eine Ausstülpung der Innenhaut, den Recessus sacciformis, welcher die Drehbewegungen des Radius ermöglicht. Beiderseits vom Olecranon liegt die Kapsel direkt unter der Haut, die hier grübchenförmig eingedellt ist (TÖNDURY). Nach v. LANZ-WACHSMUTH stellen das Ringband und die starken Seitenbänder einen ausgesprochenen Schutz gegen Verrenkungen dar. Sie sind so kräftig, daß häufiger ihre Knochenverankerungen mit herausreißen, als daß sie selbst nachgeben. Das Ligamentum collaterale ulnare setzt am Processus coronoideus ulnae und am Olecranon an und ist so angeordnet, daß die Articulatio humeroulnaris in jeder Stellung, die das Gelenk einnimmt, gesichert ist (TÖNDURY). Das Ligamentum collaterale radiale teilt sich

und umgreift von vorne und hinten schlingenförmig das Speichenköpfchen. Stets bleibt aber die Speiche selbst vollkommen frei von der Seitenbandhemmung. Das Ligamentum anulare radii entspringt vorn und hinten am Rande des Speichenausschnittes der Elle. Es stellt sowohl die Gelenkfläche für den Umfang des Speichenköpfchens dar, als auch eine Verstärkung der Kapsel und ist somit eine wichtige Sicherung des Oberarmspeichengelenkes. Auch die physiologische Valgität stellt einen Schutz und eine Entlastung des Humeroradialgelenkes dar, indem ein Längsdruck in der Achse des gestreckten Armes, je mehr er sich der Supination nähert, dadurch gemildert wird, daß dabei nur scheinbar paradox das Lig. collaterale ulnare infolge des Armwinkels auf Zug beansprucht wird (BAUMANN). Der cubitale Armwinkel, dessen Scheitelpunkt der Epicondylus medialis ist, setzt sich aus verschiedenen Komponenten zusammen. Capitulum und Trochlea steigen schief von innen nach außen an und stehen schräg zum Schaft des Humerus (oberer Quadrant des Cubitalwinkels). Der untere Quadrant des Cubitalwinkels ist durch die bereits erwähnte schiefe Stellung der proximalen Enden der Unterarmknochen gegen deren Achse bedingt. Letzterer kann die Abweichung des distalen Humeruswinkels für den gesamten Cubitalwinkel verstärken oder verkleinern (BRAUS). Nach v. LANZ-WACHSMUTH beträgt der cubitale Armwinkel im Mittel 165°, er schwankt zwischen 174 und 164°, in Extremen von 180 und 160°.

Aus den bereits beschriebenen anatomischen Gegebenheiten, nämlich der knöchernen Anteile, der Kapsel und der Bänder des Ellbogengelenkes, ergeben sich seine Bewegungsmöglichkeiten. Der strenggeführten Beuge- und Streckbewegung im Humeroulnargelenk steht die mechanisch subtile Einrichtung des Humeroradialgelenkes gegenüber. Um eine Achse, die quer dicht unterhalb der Epicondylen verläuft, erfolgen die Bewegungen im Oberarmellengelenk in einem Umfang von ungefähr 120 - 140°. Aus der Streckstellung von 170 - 180° kann bis zu einem Winkel von 40 oder auch 35° gebeugt werden. Bei Kindern und Frauen (schwächere Kapsel) wird der Arm häufiger überstreckt. Die Ulna nimmt den

Radius bei ihren Bewegungen zunächst mit, doch kann er sich in jeder Beugestellung von seiner Mittelstellung aus um etwa 80° drehen. Nach v. LANZ-WACHSMUTH beträgt die Einwärtsdrehung (Pronation) der in der Sagittalebene stehenden Hand bei angelegtem Oberarm und rechtwinklig gebeugtem Ellbogengelenk normal 60 - 90°, die Auswärtsdrehung (Supination) 70 - 90°.

Muskeln - Gefäßversorgung - Nerven

Nach v. LANZ-WACHSMUTH und TÖNDURY wird die Plastik der Regio cubiti anterior von 3 Muskelwülsten geformt. Der radiale Wulst, bestehend aus dem M. brachioradialis und den Mm. extensores carpi radialis longus und brevis bedeckt das Radioulnargelenk. Der ulnare Wulst wird von Muskeln gebildet, die als Flexoren der Hand und der Finger am Epicondylus medialis humeri entspringen. (M. flexor carpi ulnaris, M. palmaris longus, M. flexor carpi radialis und der M. pronator teres, der die ulnare Begrenzung der fossa cubiti darstellt). Der Epicondylus medialis ist ringsum tastbar, bis auf das kleine Gebiet, das vom M. pronator teres bedeckt ist. Die mittlere Muskelgruppe besteht aus den Mm. biceps und brachialis. Der M. biceps steht durch den Lacertus fibrosus in direkter Verbindung mit der Fascia cubiti, die den tiefen Bindegewebsraum der Regio cubiti vollständig von der Subcutanschicht abgrenzt. Nerven und Gefäße durchsetzen sie in senkrechter Richtung, so daß eine Schutzwirkung wie die der trichterförmigen Kanäle der Oberarmfascie fehlt und ein Übergriff von Entzündungen von einem Raum auf den anderen leicht möglich ist (TÖNDURY).

Die Plastik der dorsalen Gegend des Ellbogengelenkes ist vor allem skelettbedingt. Von Muskeln findet man neben dem distalen Ende des M. tricpes mit seinem Ansatz am Olecranon, den M. anconeus, die Ursprünge der Mm. extensor carpi radialis und extensor digitorum am Epicondylus lateralis und den Ursprung des M. flexor carpi ulnaris am Epidoncylus medialis. Die Regio cubiti ist ihrem Bau nach eine typische Durchgangs- und Umleitungszone vom Oberarm zum Unterarm, in welcher sich die Ge-

fäße und Nerven zum Unterarm umordnen und in neue Muskelrinnen geleitet werden (v. LANZ-WACHSMUTH; TÖNDURY).

Die A. brachialis kann vom Sulcus bicipitalis medialis bis zur Aponeurosis mi. bicipitis brachii getastet werden. Eine reiche Anastomosenkette im volaren und dorsalen Rete articulare cubiti sorgt dafür, daß bei Unterbrechung der A. brachialis in der Ellenbeuge vor ihrer Aufzweigung in A. radialis und ulnaris keine Zirkulationsstörungen des Vorderarmes entstehen, sofern die Kollateralen funktionstüchtig sind.

Die drei Hauptnerven des Armes sind bei Brüchen des distalen Ellbogengelenkanteils verschieden stark gefährdet.

Der N. medianus liegt relativ geschützt, begleitet am unteren Humerus die A. brachialis auf ihrer Ulnarseite und ist dort tastbar. Unterhalb der Ellenbeuge tritt er in den M. pronator teres ein. Er ist vor allem durch die Fractura supracondylica gefährdet. Die Nervenlähmung tritt hier durch Überdehnung im Augenblick des Bruchvorganges ein (WACHSMUTH).

Der N. radialis ist zunächst im Canalis mi. radialis, der vom Triceps und vom Humerus gebildet wird und das mittlere Drittel des Humerus schraubenförmig umzieht, gefährdet. In der Fossa cubiti spaltet er sich in seine beiden Endäste auf, den Ramus superficialis, der sich auf der Beugeseite der A. radialis anschließt und den Ramus profundus, der zunächst den Spalt des Ellbogengelenkes kreuzt, in den Canalis supinatorius eintritt und in einer Schraubenwindung um das Collum radii dorsalwärts verläuft. Bei Frakturen und Luxationen des Radiusköpfchens kann der Ramus profundus verletzt werden, wobei von einer Lähmung nur die Extensoren der Hand und der Finger betroffen werden und Sensibilitätsstörungen fehlen, da der Ramus profundus keine Hautäste mitführt (TÖNDURY).

Praktisch am wichtigsten ist das Verhalten des N. ulnaris. Eingebettet im Caput mediale M. tricipitis, gelangt er in den

Sulcus ni.ulnaris, eine Rinne, die durch den Epicondylus medialis und das Olecranon gebildet wird. In dieser Rinne liegt der Nerv ohne Polsterung, direkt auf dem Periost in mehr oder weniger reichlichem, lockerem Binde- und Fettgewebe (TÖNDURY).

Er kann an dieser Stelle durch supra- und diacondyläre Frakturen, Luxationen bzw. Luxationsfrakturen oder durch direkte Gewalteinwirkung, die zu einer Olecranonfraktur führen kann, verletzt werden (WILHELM). Häufiger sind sekundäre Störungen infolge Kallusbildung sowie durch hochgradige Valgusstellung des Vorderarmes nach schlecht geheiltem Abbruch des Condylus humeri lateralis (BAUMANN). Da der Nerv bis zu dieser Stelle keine Äste entlassen hat, ist die Folge solcher Ulnarisschädigungen immer ein Sensibilitätsverlust an der ulnaren Seite der Hand, am Handrücken bis zur Mitte des Mittelfingers und an der Handfläche bis zur Mitte des Ringfingers. Von den motorischen Lähmungen sind die wichtigsten diejenigen der Mm. interossei und des M. adductor pollicis. Bei einer Ulnarislähmung kommt es zur Ausbildung einer sogenannten Krallenhand.

Besonderheiten des Kindesalters

Der Knochen der Kinder ist charakterisiert durch das dicke Periost und besonders durch das noch vor sich gehende Wachstum, manifestiert durch die Epiphysen und Apophysen. Nach BRAUS, v. LANZ-WACHSMUTH, RUCKENSTEINER u.a. erscheint der Knochenkern des Radiusköpfchens ungefähr im 5. - 7. Lebensjahr, er verknöchert mit der Diaphyse zwischen dem 14. und 18. Altersjahr. An der Ulna treten im Olecranon ab dem 8. - 12. Lebensjahr ein, selten einmal zwei Knochenkerne auf, die sich zwischen dem 13. und 17. Lebensjahr mit der Diaphyse verbinden.

C. DIE GELENKFRAKTUREN AM PROXIMALEN RADIUS- UND ULNA-ABSCHNITT

I. Radiusköpfchenfrakturen

Über die Entstehung der Frakturen des Radiusköpfchens herrscht bei den Autoren weitgehend Übereinstimmung. Alle geben als Ursache den Sturz auf die Hand bei gestrecktem Ellbogen und proniertem Unterarm an. Auch direkte örtliche Gewalt kann zu Zertrümmerungen des Radiusköpfchens führen (BAUMANN), während ein Fall auf den Ellbogen als Entstehungsursache fraglich erscheint (BÖHLER).

Von den meisten Autoren wird zwischen Meißelbrüchen, Trümmerbrüchen und Halsbrüchen und ganz allgemein zwischen Frakturen ohne nennenswerte Dislokation und mit stärkerer Dislokation unterschieden. Hinzu kommt insbesondere bei den Radiusköpfchenfrakturen die Unterscheidung zwischen den Frakturen im Kindesalter und denjenigen beim Erwachsenen.

Bei einer M e i ß e l f r a k t u r im engeren Sinne wird nach BAUMANN das Radiusköpfchen nach Art eines Meißelschlages gespalten, wobei ein mehr oder weniger breiter Frakturspalt und verschieden starke Dislokation auftritt, immer jedoch noch eine Art Verbindung des Fragmentes mit dem Radius besteht. Ist dies nicht mehr der Fall, spricht man von einer A b s p r e n g u n g.

Bei den H a l s f r a k t u r e n ist das Radiusköpfchen im Hals abgebrochen, wobei die Gelenkfläche unversehrt bleibt. Je nach Größe und Richtung der Gewalteinwirkung kommt es zu verschieden starker Bruchstückverschiebung. Die Radiusköpfchenhalsfraktur ist bei Kindern und Jugendlichen die typische Bruchform am proximalen Radiusende. Charakteristischerweise bricht das Radiusköpfchen mit einem mehr oder weniger großen Stückchen Diaphyse quer durch und knickt nach radial ab

(MORGER; BAUMANN). Eine Epiphysenlösung im strengen Sinn ist nur ganz selten zu beobachten (BAUMANN). Andere Bruchformen wie Meißel- und Trümmerbrüche kommen nicht oder nur ganz selten vor (SIRIS, IRWIN; BÖHLER; WUSTMANN; BLOUNT; EHALT; MORGER; BAUMANN).

II. Olecranonfrakturen

Für die Entstehungsursache der Olecranonfraktur wird in der Literatur übereinstimmend die direkte Gewalteinwirkung durch Sturz oder Schlag auf den Ellbogen angegeben (VOECKLER; COLETTI; SIGEL u. KAEPPELE; BÖHLER; EHALT; MORGER; BAUMANN). Denkbar ist auch ein A b r i ß durch den Zug des Triceps, was aber sehr selten vorkommt (COLETTI; BAUMANN). SIGEL und KAEPPELE messen bei der Entstehung der Olecranonfraktur der Synovialflüssigkeit eine große Bedeutung zu. Nach ihrer Ansicht kommt es infolge der Gewalteinwirkung zu einem hydraulischen Druck im Ellbogengelenk, der unmittelbar brucherzeugend ist und der sich an der Stelle des schwächsten Widerstandes auswirkt. Deshalb beginnen nach den Autoren alle Trennungsbrüche an der tiefsten Stelle des Ellenausschnittes, gleich ob die Bruchlinie quer oder schräg verläuft.

Neben der Unterscheidung zwischen Olecranonbrüchen ohne oder mit geringer Dislokation und Olecranonfrakturen mit mehr oder weniger starkem Auseinanderweichen der Bruchstücke (wie sie bei allen Autoren zu finden ist), geben einige Autoren noch andere Brucharten an. GIOIA beschreibt Frakturen der Spitze, der Basis mit schräger Bruchlinie und des Körpers mit querer Bruchlinie. Außer diesen Bruchformen führen SIGEL und KAEPPELE noch den P f e i f e n b r u c h , der einen Übergang vom Q u e r - zum S c h r ä g b r u c h darstellt und die Form einer kurzen Tabakspfeife besitzt, an. Daneben nennen sie noch den S t ü c k b r u c h , bei dem die Gelenkfläche in 2 oder 3 Bruchstücke geteilt ist und den Ü b e r f a l z b r u c h , bei dem die Bruchform ungefähr in einem rechten Winkel und dadurch in 2 Ebenen, also quer und parallel, zur Ellenlängs-

achse verläuft. ADLER, FAY und MAC AUSLAND jr. unterteilen die Olecranonfrakturen in 3 Gruppen, je nach dem Zustand der Tricepssehne:

1. Brüche mit nur geringer Dislokation, so daß die Funktion der Tricepssehne nicht beeinträchtigt ist.

2. Brüche mit Dislokation eines Fragmentes und Beeinträchtigung der Funktion der Tricepssehne.

3. Trümmerbrüche mit Dislokation und Zerreißung der Tricepssehne.

Im Kindesalter kommt die Olecranonfraktur nur selten vor (RETTIG; EHALT; MORGER; BAUMANN). Die reine Lösung der Apophyse des Olecranons ist eine große Ausnahme, fast immer handelt es sich um eine Osteoepiphysenlösung (EHALT; BAUMANN).

III. Frakturen des Processus coronoideus

In der Literatur finden sich nur wenig Angaben über die isolierte Fraktur des Kronenfortsatzes ohne zusätzliche Luxation der Ulna oder beider Unterarmknochen nach hinten.

COLANERI und ROBERT unterscheiden zwischen einem Abbruch an der Basis, an der Spitze, Teilabsprengungen und unvollkommenen Brüchen. Als Entstehungsmechanismus werden direkte Gewalteinwirkung (ADAMS; ABRAHAMSEN; COLANERI u. ROBERT) oder Anprall der Trochlea auf den Processus angegeben, wenn der Vorderarm bei mehr oder weniger starker Beugestellung mit Gewalt nach rückwärts gestoßen wird, wobei der Körper und der Oberarm durch ihr Trägheitsmoment die Gegenkraft liefern (MEYER; SEDYDIKINA; FERRAND).

IV. Frakturen von zwei Gelenkanteilen

Der gleichzeitige Bruch des Radiusköpfchens einerseits und des Olecranons oder des Processus coronoideus andererseits sowie schwere Trümmerbrüche des distalen Ellbogengelenkanteils sind im Kindesalter nur ganz selten zu beobachten und werden deshalb in den Sammelwerken nicht abgehandelt (BLOUNT; RETTIG; EHALT; MORGERS). Beim Erwachsenen kann eine direkte Gewalteinwirkung, wie sie bei einem Verkehrsunfall möglich ist, die Ursache sein. BAUMANN erwähnt besonders die "Autofensterverletzung", die dadurch entsteht, daß der im Kraftwagen zum Fenster hinausgestreckte Ellbogen durch Streifen oder seitliches Zusammenprallen verletzt wird. Häufig sind diese Verletzungen mit Kapsel- und Bänderzerreißungen, Nervenschädigungen und Blutungen in die Weichteile verbunden; deshalb wird eine frühzeitige operative Behandlung gefordert (GASTON, SMITH und BAAB; BÖHLER; WUSTMANN; BAUMANN).

V. Luxationsfrakturen

Von allen Luxationen, die den Menschen betreffen, sind rund 20% Verrenkungen des Ellbogengelenks. Reine Luxationen ohne begleitende Brüche oder Abrisse sind dabei jedoch in der Minderzahl (BAUMANN). Bei Kindern bis etwa zum 10. Lebensjahr sind die Luxationen hauptsächlich von supracondylären Oberarmbrüchen begleitet (BLOUNT; EHALT; MORGER). Luxationen mit Frakturen des Radiusköpfchens, des Olecranons oder des Kronenfortsatzes sind im Kindesalter eher selten. RETTIG, EHALT und MORGER beschreiben keinen solchen Fall. EHALT ist der Ansicht, daß es bei Brüchen im Speichenhals, bei denen das Köpfchen fast der Dorsalseite des Capitulum humeri anliegt, zu einer vorübergehenden Luxation gekommen ist.

Schwere Luxationsfrakturen findet man vorwiegend beim Erwachsenen. Am häufigsten kommt es dabei zu einer Luxation der Vorderarmknochen nach hinten und außen, die von einem Abbruch des Processus coronoideus oder auch von einer Fraktur des

Radiusköpfchens begleitet sein kann (MATTI; BÖHLER; WUSTMANN; BAUMANN). Die häufigste Entstehungsursache ist eine Gewalteinwirkung in der Achse des Unterarmes bei mehr oder weniger stark gebeugtem Ellbogengelenk bzw. eine Überstreckung des Ellbogens bei der der Processus coronoideus über die Trochlea nach hinten gleitet (THOMAS, T. TURNER; LAQUERRIERE und DELHERN; BÖHLER; BAUMANN). Luxationsfrakturen mit Verrenkung beider Knochen nach vorn, mit rein seitlicher oder divergierender Verrenkung, kommen nach der Erfahrung aller Autoren seltener vor. Es werden z.T. verschiedene Entstehungsursachen angegeben, die im Rahmen dieser Arbeit nicht aufgeführt werden können.

Übereinstimmend werden von den Autoren die Begleitverletzungen, die regelmäßig bei Verrenkungsbrüchen vorkommen, hervorgehoben. Nach BAUMANN bedrohen sie für sich allein die spätere Beweglichkeit oft stärker als die Fraktur. So kommt es immer zu einer teilweisen Zerreißung der Kapsel und Bänder und einer mehr oder weniger starken Zerreißung der benachbarten kurzfaserigen Muskeln (Brachialis und Triceps) (BÖHLER). Auch die A. brachialis und alle 3 Nervenstämme können verletzt werden (BAUMANN). Erfahrungsgemäß ist nach BÖHLER meist der N. radialis betroffen. Ferner droht bei Kindern die Gefahr der ischämischen Kontraktur (MATTI; BÖHLER; WUSTMANN; BLOUNT; RETTIG; EHALT; MORGER; BAUMANN).

Ganz besonders wird bei den Luxationsfrakturen auf die Gefahr der Myositis ossificans hingewiesen. Mc LAUGHLIN und BAUMANN machen darauf aufmerksam, daß bei gleichzeitiger Absprengung aus dem Radiusköpfchen eine Myositis ossificans zu befürchten ist. Dies sei durch die regelmäßige Verletzung des M. brachialis bei der hinteren Luxation und durch die Gefahr der dabei entstehenden geschlossenen Hämatome zu erklären.

D. KRANKENGUT UND UNTERSUCHUNGSMETHODEN

I. Krankengut

In der Zeit von Dezember 1956 bis März 1967 wurden an der Chirurgischen Universitäts-Klinik Würzburg 164 Frakturen des distalen Ellbogengelenkanteils behandelt. In 71 Fällen waren Frauen, in 57 Männer, und in 36 Kinder betroffen:

Frakturtyp	Männer	Frauen	Kinder	total
1. Radiusköpfchenfrakturen	21	42	8	71
2. Olecranonfrakturen	15	17	15	47
3. Luxationsfrakturen	10	9	5	24
4. Frakturen des Processus coronoideus	8	-	7	15
5. Frakturen von 2 Gelenkanteilen	3	3	1	7
total	57	71	36	164

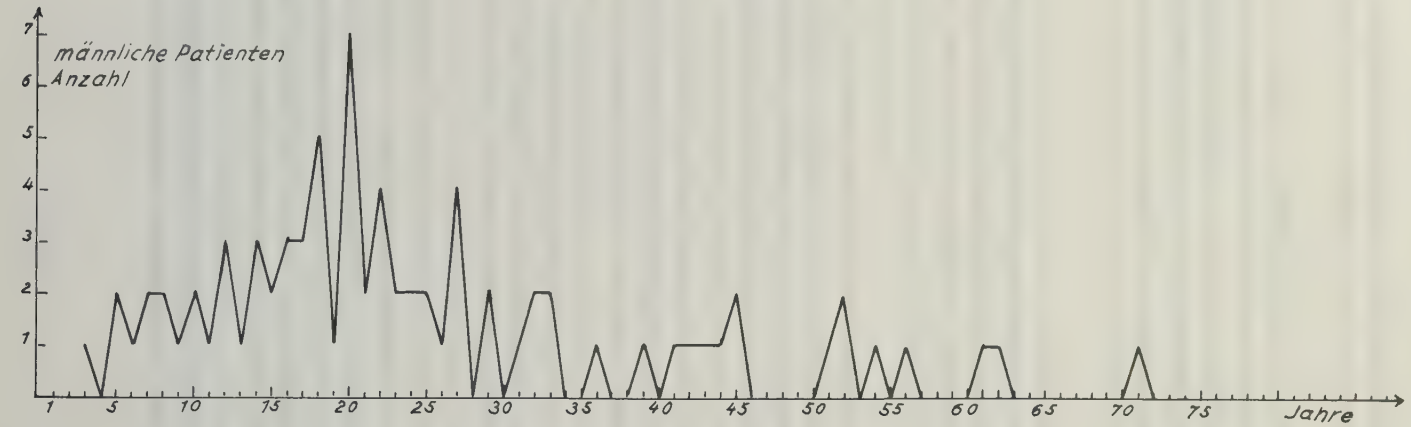
Der jüngste Patient war 2 Jahre, der älteste 84 Jahre alt.

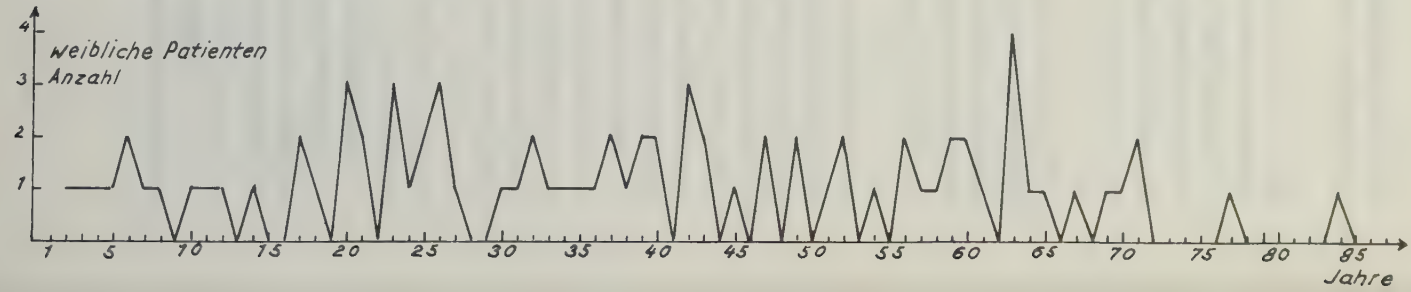
Wie die Altersverteilungskurven zeigen, konnten übereinstimmend mit LANDGRAF, JENÖ, MADLENER, WIENERT und SPRENGELL bei den Männern die meisten Brüche im zweiten (23,2 %) und dritten (19,5 %), bei den Frauen im vierten (19,2 %) und dritten (15,7 %) Dezenium beobachtet werden. Eine gegensätzliche Beobachtung machten SIGEL und KAEPPELE. Bei ihnen häuften sich die Frakturen zwischen dem 60. und 80. Lebensjahr. In 47,6 % unserer Fälle war das rechte, in 52,4 % das linke Ellbogengelenk betroffen.

II. Untersuchungsmethoden

Um die betreffenden Patienten zu erfassen, wurden einerseits die bei der stationären Behandlung aufgenommenen Krankengeschichten, andererseits die bei ambulanter Behandlung ange-

Altersverteilung der Brüche des distalen Ellbogengelenkanteils





fertigten Poliklinikkarten ausgewertet. Außerdem wurden vorhandene OP-Berichte und Röntgenbefunde herangezogen.

Die Nachkontrolle der Frakturen erfolgte auf verschiedene Weise. 110 Patienten (83,3 %) konnten einbestellt und ambulant nachuntersucht werden. In 22 Fällen (16,7 %) wurde ein Fragebogen versandt. Von den restlichen 32 Patienten waren 6 verstorben und 26 unbekannt verzogen.
Bei der ambulanten Nachuntersuchung wurde folgendermaßen vorgegangen:
Die Patienten wurden zunächst nach der Höhe ihrer Rente, die sie eventuell erhielten, nach Beschwerden seit der letzten Behandlung, Schmerzen bei Witterungswechsel, Arbeit und Überanstrengung, Gefühlsstörungen und Kältegefühl, Ermüdungserscheinungen des Armes und der Hand und anderen subjektiven Beschwerden befragt. Anschließend folgte die vergleichende Inspektion der beiden oberen Extremitäten. Dabei wurden der allgemeine Körperzustand, die Hautfarbe, eventuell vorhandene Narben und körperliche Deformitäten, wie ein unphysiologischer Cubitus varus oder valgus, oder eine Atrophie der Weichteile beurteilt, außerdem auf Ödeme, die Handbeschwielung, die Gelenkkonturen, und hier besonders auf das Epicondylen-Olecranondreieck, geachtet.

Die Palpation sollte Aufschluß über die Blutzirkulation, die Trophik, die Weichteilbeschaffenheit und vielleicht vorhandene schmerzhafte Druckpunkte geben. So prüfte man regelmäßig den Radialispuls und die Glätte, Wärme und Feuchtigkeit der Handflächen.

Bei einer trophischen Störung war im Zweifelsfalle vorgesehen, den Moberg'schen Ninhydrintest durchzuführen. Besonders nach Luxationsfrakturen erschien es uns wichtig, den Zustand der Muskulatur zu überprüfen, um eine eventuell vorhandene Myositis ossificans auszuschließen.

Alle Patienten wurden hinsichtlich eines Schulterarmsyndroms und einer Druckschmerzhaftigkeit an den Epicondylen, dem

Radiusköpfchen und dem Olecranon untersucht.
Um Nervenschäden zu erkennen, wurde die Motorik und Sensibilität der drei Armnerven entsprechend den anatomischen und physiologischen Verhältnissen überprüft. So muß der Patient bei normaler Funktion des N. medianus ein Blatt Papier zwischen dem Daumen und kleinen Finger gut festhalten, das Zeigefingerendglied bei fixiertem Mittelglied beugen und den Unterarm kräftig pronieren können.

Beim N. ulnaris interessierte uns neben der Funktionsprüfung mit Daumen-Zeigefingerhaltetest, Ab- und Adduktion der Finger, Faustschluß und Endgliedbeugen des 4. und 5. Fingers, vor allem seine Lage, sein Verhalten, Zustand und Verlauf im Sulcus ni. ulnaris.
Indem wir den Patienten aufforderten, die Finger zu strecken, den Daumen zu abduzieren und den gestreckten Arm zu supinieren, kontrollierten wir die motorische Funktion des N. radialis.

Die Sensibilitätsprüfung erfolgte entsprechend der Hautinnervation durch Kneifen an jeder Seite der Finger, bestreichende Untersuchungen und mit Hilfe der 2-Punkte Diskriminierung, die normalerweise 4 - 5 mm beträgt.

Die üblichen Umfangsmessungen wurden am supinierten Arm in Rechtwinkelstellung sowohl rechts als auch links vorgenommen, und zwar am Oberarm 15 cm abwärts der Acromionspitze, am Ellbogengelenk über der Olecranonspitze und am Unterarm 10 cm abwärts der Olecranonspitze.

Der Messung der Gelenkbeweglichkeit und der Valgität wurden die im anatomischen Teil bereits erwähnten physiologischen Maße zu Grunde gelegt. Festgestellt wurde der größtmögliche Beugungs- und Streckungswinkel sowie die Unterarmumwendbewegungen bei angelegtem Oberarm und rechtwinklig gebeugtem Ellbogengelenk, wobei die Hand in Sagittalebene stand.

Zum Abschluß erfolgte die vergleichende Prüfung der groben Kraft und eine Röntgenkontrolle in zwei Ebenen.

Fragebögen wurden zur Nachkontrolle nur dann verwendet, wenn die Patienten zur ambulanten Nachuntersuchung nicht kommen konnten und auch nicht zu erreichen waren. Der folgende allgemein verständlich gehaltene Fragebogen entspricht im wesentlichen den durchgeführten Nachuntersuchungen.

Fragen:

1. Ist ihr damals verletztes Ellbogengelenk heute wieder genauso, wie es vor dem Knochenbruch war?
   Ja Nein
2. Haben Sie in diesem Ellbogengelenk immer noch andauernde Schmerzen? Ja Nein
3. Haben Sie nach schwerer Arbeit in diesem Ellbogengelenk Schmerzen? Ja Nein
4. Haben Sie bei Witterungswechsel in diesem Ellbogengelenk noch Schmerzen? Ja Nein
5. Ist ihr damals verletzter Arm wieder genauso kräftig wie er vor dem Knochenbruch war? Ja Nein
6. Ist die Kraft dieses Armes stark, mäßig, ein wenig oder nicht eingeschränkt? Richtiges bitte unterstreichen!
7. Schwillt dieses Ellbogengelenk bei der Arbeit an?
   Ja Nein
8. Haben Sie an diesem Ellbogengelenk eine große Narbe?
   Ja Nein
9. Oder einen anormalen Knochenvorsprung?
   Ja Nein
10. Ist der damals verletzte Arm jetzt dünner als der andere?
    Ja Nein
11. Ist die Muskulatur um dieses Ellbogengelenk herum verhärtet?
    Ja Nein
12. Ist die Beugung in diesem Ellbogengelenk stark, mäßig, ein wenig oder nicht eingeschränkt? Richtiges bitter unterstrei chen!
13. Ist die Streckbewegung in diesem Ellbogengelenk stark, mäßig, ein wenig oder nicht eingeschränkt?

14. Sind die Unterarmumwendbewegungen bei angelegtem Oberarm und rechtwinklig gebeugtem Ellbogengelenk im Vergleich zum gesunden Arm stark, mäßig, ein wenig oder nicht eingeschränkt?
15. Betrachten Sie beide Arme (ausgestreckt, Handfläche nach oben). Ist der Unterarm des verletzten Ellbogengelenkes im Vergleich zum anderen Unterarm weniger, stärker oder ebenso nach außen abgewinkelt? Richtiges bitte unterstreichen!
16. Wenn Sie das Ellbogengelenk mit der Hand umfassen und zusammendrücken, haben Sie dann Schmerzen?
    Ja Nein
17. Wenn ja: außen oder innen?
18. Können Sie mit der Hand des damals verletzten Armes z.B. ein Hemd zuknöpfen oder eine Nadel einfädeln?
    Ja Nein
19. Können Sie mit dieser Hand eine Faust fest schließen?
    Ja Nein
20. Können Sie die Finger dieser Hand frei strecken?
    Ja Nein
21. Können Sie die ausgestreckten Finger dieser Hand gut spreizen? Ja Nein
22. Haben Sie an den Fingern dieser Hand Gefühlsstörungen?
    Ja Nein
23. Zeigen sich diese Gefühlsstörungen am Daumen, Zeigefinger, Mittelfinger, Ringfinger oder am kleinen Finger? Richtiges bitte unterstreichen!
24. Haben Sie manchmal ein Kribbeln oder "Ameisenlaufen" in dieser Hand? Ja Nein
25. Frieren oder schwitzen Sie an dieser Hand mehr als an der anderen? Ja Nein
26. Ist diese Hand gut durchblutet oder sind die Finger meist bläulich verfärbt? Richtiges bitte unterstreichen!
27. Ist die Beugung dieser Hand im Handgelenk eingeschränkt?
    Ja Nein
28. Ist die Streckung dieser Hand im Handgelenk eingeschränkt?
    Ja Nein
29. Können Sie diese Hand im Handgelenk in Richtung des Daumens abwinkeln? Ja Nein

30. Ist diese Bewegung eingeschränkt? Ja Nein
31. Können Sie diese Hand im Handgelenk in Richtung des kleinen Fingers abwinkeln? Ja Nein
32. Ist diese Bewegung eingeschränkt? Ja Nein
33. Können Sie diesen Unterarm gut drehen (z.B. beim Auf- und Zuschließen eines schwergängigen Schlosses mit dem Schlüssel)? Ja Nein
34. Macht Ihnen diese Bewegung Schmerzen? Ja Nein
35. Beziehen Sie auf Grund des damaligen Unfalls eine Unfallrente? Ja Nein
36. Wenn Sie eine Rente beziehen, wieviel Prozent der Erwerbstätigkeit beträgt sie?

(Die Beantwortung der beiden letzten Fragen soll uns nur ein genaueres Bild von der Schwere Ihres Schadens geben!)

Eigene Beobachtungen über Ihr Ellbogengelenk.
(Nicht unbedingt erforderlich!)

E. KASUISTISCHE AUSWERTUNG VON 132 FRAKTUREN DES DISTALEN ELLBOGENGELENKANTEILS

I. Übersicht über die Häufigkeit der einzelnen Frakturformen am distalen Ellbogengelenkanteil

1. Radiusköpfchenfrakturen	52 (39,39 %)
a) Meißelfrakturen	38 (28,78 %)
b) Trümmerbrüche	2 (1,51 %)
c) Halsbrüche	12 (9,09 %)
2. Olecranonfrakturen	41 (31,06 %)
a) Querfrakturen	25 (18,93 %)
b) Trümmerbrüche	7 (5,30 %)
c) Stückfrakturen	5 (3,78 %)
d) Abrißfrakturen	3 (2,27 %)
e) Wulstfrakturen	1 (0,75 %)
3. Frakturen des Processus coronoideus	11 (8,33 %)
4. Frakturen von zwei Gelenkanteilen	6 (4,54 %)
5. Luxationsfrakturen	22 (16,66 %)
a) Luxation mit Fraktur des Radiusköpfchens	12 (9,08 %)
b) Luxation mit Fraktur des Olecranons	6 (4,54 %)
c) Luxation mit Fraktur des Processus coronoideus	4 (3,02 %)

II. Kasuistik

RADIUSKÖPFCHENFRAKTUREN	(Tabelle 1)
OLECRANONFRAKTUREN	(Tabelle 2)
FRAKTUREN DES PROCESSUS CORONOIDEUS	(Tabelle 3)
FRAKTUREN VON ZWEI GELENKANTEILEN	(Tabelle 4)
LUXATIONSFRAKTUREN	(Tabelle 5)

Nr.	1	2	3	4
Name, Alter Geschlecht	Ba. Ro. m. 8 J.	Be. Eu. w. 43 J.	Br. Ma. w. 47 J.	Di. Ha. m. 20 J.
Frakturtyp	Halsfraktur, Achsenknickung ca. 50°	Meißelfraktur m. geringer Abknikkung nach lateral	Meißelfraktur ohne wesentl. Dislokat.	Halsfraktur ohn wesentl. Disloka
Zeit nach Unfall	1 Tg.	Std.	Std.	Std.
konservat. Behandlung	zirk. OA-gipsverb. für 4 Wo.	OA-gipsschiene f. 8 Tg., zirk. OA-gipsverb. 4 Wo., Gipsschiene 14 Tg.	OA-gipsschiene für 3 Wo.	OA-gipsschiene für 3 Wo.
operative Behandlung	-	-	-	-
Rö. nach Reposition bzw. Operation	Repos. unvollst., Achsenknickung noch ca. 20°	Repos. unvollst., Diastase ca. 1 mm, noch geringe Abknickung	-	-
Zeit nach Versorgung	1 J. 3 Mo.	6 1/2 Mo.	7 J. 3 Mo.	9 J. 8 Mo.
Spätergebn. Funktion: Beugung bis	35°	40°	40°	35°
Streckung bis	180°	180°	180°	180°
Pronation	voll	voll	voll	voll
Supination	voll	voll	voll	voll
subjektive Beschwerden	Bei Überanstrengung manchmal Schmerzen im EG.	Grobe Kraft geringfügig vermindert	keine	keine
Röntgenbefund	Umschriebene Deformation d. Rad. kpf., Epiphysenfuge fast geschlossen	Umschriebene Deformation d. Rad. kpf., geringe Abschrägung d. Gel. fl. m. Sufenbildg.	Restitutio ad integrum	Restitutio ad integrum
Bemerkungen	Beugung u. Umwendbewegungen im Vergleich zum unverletzten Arm etwas eingeschränkt	Am lateralen Rand d. Rad. kpf. wabig, zystische Strukturauflockerung	-	-

5	6	7	8
Em. Ma. w. 56 J.	Eu. Jo. m. 24 J.	Fe. He. w. 39 J.	Fü. Au. w. 40 J.
Meißelfraktur o. wesentl.Dislokat.	Meißelfraktur m. Stufenbildg. an d. Gel.fl.	Meißelfraktur m. Stufenbildg. an d. Gel.fl.	Meißelfraktur o. wesentl.Dislokat., kleiner Ausriß aus d.Epicond.med.
Std.	3 Wo.	1 Tg.	1 Tg.
OA-gipsschiene f. 3 Wo.	zirk.OA-gipsverband für 3 Wo.	zirk.OA-gipsverb. für 4 Wo.	zirk.OA-gips für 3 Wo.
-	-	-	-
-	-	-	-
2 J.3 Mo.	5 J. 6 Mo.	1 J. 4 Mo.	8 J. 2 Mo.
40° 180°	65° 160°	40° 180°	voll voll
voll	voll	voll	voll
voll	voll	voll	voll
keine	Schmerzen im EG b. Anstrengung und kräftigen Umwendbewegungen,grobe Kraft etwas vermindert	Beim Tragen von schweren Gegenständen Schmerzen im EG.Grobe Kraft etwas vermindert	Wetterfühligkeit, grobe Kraft etwas vermindert,Schmerzen bei kräftigen Umwendbewegungen.
Restitutio ad integrum	Mäßige Deformat. d.Rad.kpf. und Arthr.def.im Humeroradialgelenk	Knöcherne Konsolidierung d.Fraktur m.deutlicher Stufenbildung.Geringe Arthr.def.	Keine Rö.-Fragebogen
-	-	-	-

Nr.	9	10	11	12
Name, Alter Geschlecht	Gu. Ma. m. 45 J.	He. Ag. w. 56 J.	He. Lu. w. 27 J.	He. Th. w. 21 J.
Frakturtyp	Meißelfraktur m. Stufenbildg. an d. Gel.fl.	Meißelfr.m.Stufenbildg.u.Abspreng.aus d.Gel.fl.Fragm.<1/3d.Gel.fl.	Meißelfraktur m. Impression u.Stufenbildg. an der Gel.fl.	Meißelfraktur o wesentl.Dislokation
Zeit nach Unfall	1 Tg.	Std.	1 Tg.	Std.
konservat. Behandlung	zirk.OA-gipsverb. für 3 Wo.	zirk.OA-gipsverb. für 3 Wo.	zirk.OA-gipsverb. für 4 Wo.	zirk.OA-gipsver für 5 Wo.
operative Behandlung	-	-	-	-
Rö. nach Reposition bzw. Operation	-	-	-	-
Zeit nach Versorgung	1 J. 7 Mo.	2 J. 8 Mo.	6 J. 8 Mo.	4 J.
Spätergebn. Funktion: Beugung bis	40°	45°	mäßig eingeschr.	30°
Streckung bis	170°	180°	mäßig eingeschr.	180°
Pronation	-1/4 eingeschr.	voll	mäßig eingeschr.	voll
Supination	voll	voll	mäßig eingeschr.	voll
subjektive Beschwerden	Schmerzen im EG. bei schwerer Arbeit	Wetterfühligkeit, Schmerzen im EG. bei schwerer Arbeit	Häufig Schmerzen im EG., Wetterfühligkeit, grobe Kraft mäßig vermindert, Gefühlsstörungen an d.ganzen Hand	Wetterfühligkei
Röntgenbefund	Geringe Deformat. d.Gelenkfl.d.Rad.kpf.m.geringer Abschrägung	Geringe Deformat. d. Rad.kpf.	Rö.:2J.8Mo.nach Unf.:Abschräg.d. Gel.fl.d.Rad.kpf. m.geringer Stufenbildg.u.schmaler osteoporot.Zone, geringe Arthr.def.	Restitutio ad integrum
Bemerkungen	-	-	Pat. erhält 20%ige Rente. Fragebogen	-

13	14	15	16
Ho. Am. w. 26 J.	Ho. Ma. w. 20 J.	Hö. Da. w. 17 J.	Hü. Ir. w. 23 J.
Meißelfraktur o. wesentl.Dislokat.	Meißelfraktur o. wesentl.Dislokat.	Meißelfraktur o. wesentl.Dislokat.	Meißelfraktur o. wesentl.Dislokat.
1 Tg.	Std.	3 Tg.	Std.
OA-gipsschiene für 3 Wo.	OA-gipsschiene für 3 Wo.	OA-gipsschiene für 3 Wo.	zirk.OA-gipsverb. für 3 Wo.
-	-	-	-
-	-	-	-
1 J. 2 Mo.	6 1/2 Mo.	1 J. 10 Mo.	8 J.
40° 180°	35° 180°	30° 180°	35° 180°
voll	voll	voll	voll
voll	voll	voll	voll
Grobe Kraft gering vermindert	keine	keine	keine
Angedeutete Deformation im Frakturbereich	Restitutio ad integrum	Restitutio ad integrum	Angedeutete Deformation d. Rad.kpf.
-	-	-	-

Nr.	17	18	19	20
Name, Alter Geschlecht	Ke. Br. m. 13 J.	Ke. Wi. m. 14 J.	Kö. Th. w. 37 J.	Ko. Ru. w. 25 J.
Frakturtyp	Halsfraktur m. Achsenknickung um 90°	Halsfraktur m. geringer seitlicher Verschiebung	Halsfraktur o. wesentliche Dislokation	Meißelfraktur wesentliche Di lokation
Zeit nach Unfall	9 Tg.	3 Tg.	Std.	Std.
konservat. Behandlung	dors.OA-gipssch. bis zur OP.9 Tg. nach Unfall	zirk.OA-gipsverb. für 5 Wo.	zirk.OA-gipsverb. für 4 Wo.	dors.OA-gipsschiene f.2 Wo zirk.OA-gipsve f.3 Wo.
operative Behandlung	Repos.-Fixation m.5cm langem Knochenspan zentral durch d.Rad.kpf.	-	-	-
Rö.nach Reposition bzw. Operation	Reposition vollständig	-	-	-
Zeit nach Versorgung	3 J. 9 Mo.	10 J. 5 Mo.	2 J. 5 Mo.	3 J. 9 Mo.
Spätergebn. Funktion: Beugung bis	35°	35°	40°	30°
Streckung bis	175°	180°	180°	180°
Pronation	voll	voll	voll	voll
Supination	voll	voll	voll	voll
subjektive Beschwerden	keine	keine	Wetterfühligkeit, Schmerzen im EG. bei schwerem Tragen; Schmerzen bei kräftigen Umwendbewegungen.	Wetterfühligke Schmerzen im E bei kräftigen wendbewegunge
Röntgenbefund	Restitutio ad integrum	Restitutio ad integrum	Umschriebene, geringe Deformat. im Frakturbereich.	Umschriebene, mäßige Deforma im Frakturbere
Bemerkungen			Sensibilität am Daumen im Bereich d.N.rad.vermindert	Druckschmerz Epicond.lat.u über Rad.kpf.

21	22	23	24
Kr. Ot. m. 25 J.	Kr. Ba. w. 18 J.	Li. Li. w. 7 J.	Li. El. w. 26 J.
Meißelfraktur o. wesentl.Dislokat.	Meißelfraktur m. Abspreng.,Fragm. <1/3 d.Gel.fl. stärk.Dislokat.	Halsfraktur, Ineinanderstauchg. d. Fragm.,geringe seitl.Verschiebg.	Meißelfraktur m. Stufenbildg.an d. Gel.fl.
Std.	Std.	Std.	2 Tg.
zirk.OA-gipsverb. für 4 Wo.	zirk.OA-gipsverb. für 3 Wo.	dors.OA-gipssch. für 4 Wo.	zirk.OA-gipsverb. für 3 Wo.,dors. dors.OA-gipssch. für 2 Wo.
-	-	-	-
-	-	Repos.unvollst., noch geringe seitl.Verschiebg. u.Ineinanderstauchung d.Fragmente	-
10 J. 8 Mo.	7 J. 7 Mo.	1 J. 4 Mo.	6 J. 6 Mo.
40° 180°	40° 170°	35° 180°	40° 165°
voll	voll	voll	voll
voll	voll	voll	voll
Wetterfühligkeit, grobe Kraft gering vermindert	Wetterfühligkeit, Schmerzen im EG. bei Anstrengung, grobe Kraft etwas vermindert	keine	Wetterfühligkeit, grobe Kraft mäßig vermindert,schnell ermüdbar
Restitutio ad integrum	Erhebl.Deformat. d.Rad.kpf. m.Stufenbildg.an d. Gel.fl.,geringe Arthr.def.im Humeroradialgelenk.	Verkürzung d. Radiusmetaphyse u.umschriebene Deformation	Mäßige Deformat. d. Rad.kpf.
-	Rad.kpf. druckschmerzhaft,Beuge- u.Streckungswinkel im Vergl.zum unverletzten Arm um ca.10° eingeschr.	Valgusstellung um ca.10° stärker ausgebildet als am unverletzten Arm.	N.uln. im Sulc. N.uln. luxierbar

Nr.	25	26	27
Name, Alter Geschlecht	Lu. Hi. w. 42 J.	Lu. Er. w. 11 J.	Ma. Ba. w. 63 J.
Frakturtyp	Meißelfraktur o. wesentl. Dislokat.	Halsfraktur, Achsenknickung ca. 90°	Meißelfraktur m Abspreng. aus d. Gel.fl. Fragment <1/3 d. Gel.fl.
Zeit nach Unfall	Std.	2 Wo.	10 Tg.
konservat. Behandlung	zirk. OA-gipsverb. für 3 Wo.	Konservativer Behandlungsversuch mit OA-gipsschiene, bis zur OP., 2 Wo. nach Unfall	dors. OA-gipsschiene bis zur OP. 10 Tg. nach Unfall
operative Behandlung	-	Köpfchenexstirpation	Fragmententfernung
Rö. nach Reposition bzw. Operation	Repos. unvollständig, Diastase ca. 1 mm	-	-
Zeit nach Versorgung	3 J.	4 J. 10 Mo.	1 J. 9 Mo.
Spätergebn. Funktion:			
Beugung bis	35°	stark eingeschränkt	60°
Streckung bis	155°	stark eingeschränkt	165°
Pronation	voll	stark eingeschränkt	endgradig eingeschränkt
Supination	voll	stark eingeschränkt	endgradig eingeschränkt
subjektive Beschwerden	Wetterfühligkeit, Schmerzen im EG. bei schwerer Arbeit u. kräftigen Umwendbewegungen	Schmerzen im EG. bei schwerer Arbeit, grobe Kraft mäßig vermindert.	Bei Hausarbeit gelegentlich Schmerzen im E
Röntgenbefund	Umschriebene, mäßige Deformat. d. Rad. kpf. Hakenförmige Ausziehg. am Proc. coron. uln.	Rö. 1 J. 2 Mo. nach Unf.: Rad. luxat., Synostosis radioulnaris. Erhebliche Deformat. d. Rad. und d. Ulna in ihrem prox. Abschnitt, Weichteilverknöcherung, Entwicklungsstörung d. Ulna u. d. Humerus.	Starke Arthr. def. des EG. mit Kapselverkalkungen u. kleineren intraartikulär gelegenen Verkalkung
Bemerkungen	Karpaltunnelsyndrom, Sensibilitätsmindg. an der ganzen rechten Hand, Druckschmerzhaftigkeit am Epicond. lat. u. über Rad. kpf.	Stärkere Valgusstellung als am gesunden Arm, Muskulatur in d. Umgebung d. EG. verhärtet, Gefühlsstörungen am kleinen Finger. Fragebogen	Noch deutliche Verschmächtigung d. Muskulatur d. Armes.

28	29	30	31
Me. Ma. w. 51 J.	Me. Kl. m. 32 J.	Mo. Ro. w. 49 J.	Mü. Lu. m. 42 J.
Meißelfraktur m. Stufenbildg.u.geringer Abknickung d. Fragm.	Halsfraktur o. wesentl.Dislokat.	Meißelfraktur o. wesentl.Dislokat.	Trümmerfraktur (+Frakt. d. os triquetrum)
Std.	3 Tg.	Std.	2 Tg.
dors.OA-gipsschiene f. 3 Wo.	dors. OA-gipsschiene f. 4 Wo.	zirk.OA-gipsverb. f.3 Wo.,Schiene mit elast.Binde für 2 Wo.	-
-	-	-	Köpfchenresektion
Repos.unvollst., noch Stufenbildg. u.Abschrägung an d. Gelenkfläche	-	-	-
3 J. 7 Mo.	2 J. 6 Mo.	8 J. 6 Mo.	1 J. 8 Mo.
43°	voll	45°	40°
165°	voll	180°	170°
voll	voll	voll	endgradig eingeschränkt
voll	voll	voll	endgradig eingeschränkt
Schmerzen im EG. bei schwerer Arbeit	keine	Schmerzen im EG. beim Heben u.Tragen u.bei kräftigen Umwendbewegungen	Wetterfühligkeit, gewisse Schwäche im Arm
Mäßig starke Deformat.d.Rad.kpf. im Frakturbereich mit Konturenunregelmäßigkeit an d. Gel.fl.	keine Rö.-Fragebogen	Frakturspalt noch zu erkennen,wabig, zystische Strukturauflockerung u. Deformation im Frakturbereich	Deformative Verknöcherung am Rad.stumpf.,Verkalkung am Condylus radialis
Schulterarmsyndrom	-	Schulterarmsyndrom,Druckschmerzhaftigkeit d.Epicond.med.u.lat.u. des Rad.kpf. N.uln.im Sulc. N. uln.druckschmerzhaft	Mäßige Muskelminderung am Arm

Nr.	32	33	34	35
Name, Alter Geschlecht	Nö. Ri. w. 33 J.	Pr. El. w. 42 J.	Ot. Lu. w. 64 J.	Ro. Er. w. 32 J.
Frakturtyp	Meißelfraktur m. stärkerer Dislokation	Meißelfraktur o. wesentl. Dislokat.	Meißelfraktur m. geringer Stufenbildung	Meißelfraktur o. wesentl. Dislokation
Zeit nach Unfall	Std.	1 Tg.	4 Tg.	4 Tg.
konservat. Behandlung	-	dors. OA-gipsschiene für 4 Wo.	zirk. OA-gipsverb. für 4 Wo.	dors. OA-gipsschiene für 3 Wo.
operative Behandlung	transkutane Repos. m. Kirschnerdraht, zirk. OA-gipsverb. f. 6 Wo.	-	-	-
Rö. nach Reposition bzw. Operation	Repos. unvollst. Stufenbildg. an d. Gel. fl.	-	-	-
Zeit nach Versorgung	7 Mo.	7 1/2 Mo.	4 J.	3 J. 10 Mo.
Spätergebn. Funktion: Beugung bis	60°	40°	35°	35°
Streckung bis	150°	180°	160°	180°
Pronation	voll	voll	voll	voll
Supination	endgradig eingeschränkt	voll	voll	voll
subjektive Beschwerden	Schmerzen im EG. bei Streckbeweg., kribbelnde Schmerzen an d. Ulnarseite d. UA., grobe Kraft etwas vermindert.	Noch Schmerzen im EG. bei schwerem Tragen und Heben	Wetterfühligkeit, Schmerzen im EG. bei schwerem Tragen	Wetterfühligkeit
Röntgenbefund	geringgradige Deformation d. Radkpf., geringe Arthr. def.	Frakturspalt noch nicht ganz durchgebaut	Mäßige Deformat. d. Rad. kpf. im Frakturbereich	Restitutio ad integrum
Bemerkungen	Leichte Schwellung d. EG. Hyperaesthesie an einem schmalen Streifen d. uln. Seite d. Unterarms	-	Druckschmerz über Rad. kpf. u. Epicond. lat.	-

36	37	38	39
Sa. Ru. m. 23 J.	Sch. Be. w. 24 J.	Li. Er. w. 20 J.	Sch. Ph. w. 52 J.
Halsfraktur, Achsenknickung ca. 20°	Halsfraktur m. mäßiger Verschiebung nach cubital	Meißelfraktur o. wesentl.Dislokat.	Meißelfraktur o. wesentl.Dislokat.
1 Tg.	Std.	1 Tg.	10 Tg.
zirk.OA-gipsverb. für 2 Wo. dors.OA-gipsschiene f.3 Wo.	dors.OA-gipssch. für 4 Wo.	dors.OA-gipssch. für 3 Wo.	zirk.OA-gipsverb. für 4 Wo.
-	-	-	-
-	Repos.unvollständ., noch geringe Verschiebung nach cubital.	-	-
8 J. 7 Mo.	1 J. 11 Mo.	10 J. 4 Mo.	6 J. 8 Mo.
35°	voll	voll	voll
180°	voll	voll	175°
voll	voll	voll	voll
voll	voll	voll	voll
Grobe Kraft gering vermindert, etwas Schmerzen beim schweren Tragen	Wetterfühligkeit, geringe Minderung d.groben Kraft	keine	Wetterfühligkeit grobe Kraft gering vermindert, leichter Schmerz im EG.bei kräftigen Umwendbeweg.
Fraktur mit angedeuteter Achsenknickung geheilt	Keine Rö.-Fragebogen	Keine Rö.-Fragebogen	Angedeutete Arthr.def.im Humeroradialgelenk.
-	-	-	-

Nr.	40	41	42	43
Name, Alter Geschlecht	Sch. Hu. m. 18 J.	Sch. Be. m. 12 J.	Se. He. w. 20 J.	Si. Gu. w. 14 J.
Frakturtyp	Meißelfraktur o. wesentl. Dislokat.	Halsfraktur, Achsenknickung ca. 90°	Meißelfraktur o. wesentl. Dislokat.	Meißelfraktur o wesentl. Disloka
Zeit nach Unfall	Std.	9 Tg.	1 Tg.	2 Tg.
konservat. Behandlung	zirk. OA-gipsverb. für 3 Wo.	-	zirk. OA-gipsverb. f. 10 Tg. dors. OA-gipsschiene für 3 Wo.	dors. OA-gipsschiene f. 4 Wo. zirk. OA-gipsverb. f. 2 Wo.
operative Behandlung	-	Repos.-Fixat. m. 2 cm langen Knochenspan zentral durch d. Rad. kpf.	-	-
Rö. nach Reposition bzw. Operation	-	Reposition bis auf minimale Stufenbildg. im Halsbereich vollständig	-	-
Zeit nach Versorgung	8 J. 8 Mo.	2 J. 8 Mo.	6 J.	3 J. 7 Mo.
Spätergebn. Funktion:				
Beugung bis	40°	mäßig eingeschr.	40°	30°
Streckung bis	180°	ein wenig eingeschränkt	180°	180°
Pronation	voll	stark eingeschr.	voll	voll
Supination	voll	stark eingeschr.	voll	voll
subjektive Beschwerden	Bei schwerer Arbeit Schmerzen im EG.	keine	keine	Leichter Schmer im EG. bei kräf tigen Umwendbe- wegungen.
Röntgenbefund	Restitutio ad integrum	Keine Rö.-Fragebogen Rö.: 2 1/2 Mo. nach OP.: Erhebl. seitl. Verschiebg. d. Rad. kpf., bionekrot. Vorgänge an der Rad. kpf.-epiph.	Restitutio ad integrum	Geringe, umschriebene De- formation d. Rad. kpf. im Frak turbereich
Bemerkungen	-	Valgusstellung stärker ausgeprägt als an der Gegenseite.	-	-

44	45	46	47
St. An. w. 70 J.	Um. Irm. w. 30 J.	Vä. So. w. 58 J.	Vo. Ro. w. 45 J.
Halsfraktur,Achsenknickung ca. 30°	Meißelfraktur o. wesentl.Dislokat.	Meißelfraktur o. wesentl.Dislokat.	Meißelfraktur m. geringer Stufenbildung
1 Tg.	1 Tg.	Std.	1 Tg.
zirk.OA-gipsverb. für 5 Wo.	dors.Gipsschiene für 2 Wo. zirk.OA-gipsverb.für 3 Wo.	dors.OA-gipsschiene für 3 Wo.	zirk.OA-gipsverb. für 6 Wo.
-	-	-	-
-	-	-	-
6 J. 6 Mo.	2 J. 6 Mo.	3 J.	6 Mo.
45° 170°	40° 175°	40° 180°	45° 180°
voll	voll	voll	endgradig eingeschr.
voll	voll	voll	endgradig eingeschr.
Wetterfühligkeit, leichte Schmerzen im EG bei schwerer Arbeit	keine	Wetterfühligkeit, Schmerzen im EG. bei schwerer Arbeit,häufig plötzl.auftretende Schwäche in d. Hand	Wetterfühligkeit, noch Schmerzen im EG,beim schweren Heben
Fraktur m.Achsenknickung von 15° geheilt,geringe Deformat.d.Rad. kpf.	Restitutio ad integrum	Geringe Deformat. d. Rad.kpf.u.geringe Arthr.def.	Knöcherne Konsoldierung m. minimaler Stufenbildg.Mäßige Arthr.def.u.geringgradige Osteoporose des EG.
Druckschmerzhaftigkeit über Epicondyl.lat.u.Rad. kpf.	-	Druckschmerzhaftigkeit am Epicond. lat.u.über Rad.kpf.	-

Nr.	48	49	50
Name, Alter Geschlecht	We. Fr. w. 52 J.	We. Au.Ma. w. 59 J.	We. Al. w. 23 J.
Frakturtyp	Meißelfraktur, Absprengung aus d. Gelenkteil mit starker Stufenbildg. Fragm. < 1/3 d. Gel. fl.	Meißelfraktur, Diastase ca.3 mm	Meißelfraktur o. wesentl.Dislokat
Zeit nach Unfall	3 Tg.	Std.	1 Tg.
konservat. Behandlung	dors.OA-gipsschiene für 4 Wo.	dors.OA-gipsschiene f. 3 Wo.	dors.OA-gipsschiene f. 5 Wo
operative Behandlung	-	-	-
Rö. nach Reposition bzw. Operation	-	-	-
Zeit nach Versorgung	3 J. 10 Mo.	1 J. 10 Mo.	1 J. 7 Mo.
Spätergebn. Funktion:			
Beugung bis	45°	40°	40°
Streckung bis	170°	180°	160°
Pronation	voll	voll	voll
Supination	voll	voll	voll
subjektive Beschwerden	Wetterfühligkeit,mäßige Minderung d. groben Kraft, häufig Einschlafen u. Frieren d.Hand,Schmerzen im EG. bei ruckartigen Bewegungen,Ulnarisparese mit deutlicher Sensibilitätsminderung u. mot. Störung an d.Hand u. den Fingern	Wetterfühligkeit	Schmerzen im EG bei schwerem He ben u. Tragen, Wetterfühligkei
Röntgenbefund	Fragment mit starker Stufenbildung an d. Gelenkfläche angeheilt,Osteoporose d. Rad.kpf.-fragmentes	Geringe Deformat. d. Rad.kpf.	Knöcherne Konso lidierung in mä ßig starker Feh stellung,unrege mäßige Begrenzu d.Gel.fl.,gerin Arthr.def.d. EG
Bemerkungen	Pat. hatte 3 Jahre nach Unfall einen Schlaganfall mit nachfolgender Halbseitenlähmung auf der Seite des verletzten Armes	-	-

51	52
We. Al. m. 43 J.	Zü. Wi. m. 41 J.
Meißelfrakt.,Abspreng.a.d.Gel.fl. m.geringer Dislok. Fragm.= 1/3d.Gel.fl.	Trümmerfraktur
3 Tg.	6 Tg.
zirk.OA-gipsverb. für 4 Wo.	-
	Köpfchenresektion
-	-
5 J. 4 Mo.	10 J. 10 Mo.
45°	65°
160°	95°
voll	0°
voll	0°
Wetterfühligkeit	Wetterfühligkeit,ständig Schmerzen die vom EG.zur Hand vorziehen,häufig Einschlafen der Hand
Mäßig starke Deformat.d.Rad.kpf. mit Konturenunregelmäßigkeit an der Gelenkfläche	Sehr starke Arthr.def.im Ellenbogengelenk,deformierende Verknöcherungen im prox.Rad.gebiet,am Proc.coron.uln. und am Olecranon,Weichteilverknöcherungen,Arthr.def.u.Subluxation im distalen Radioulnargel.
Radiuskpf.druckschmerzhaft,N.uln. im Sulc. N.uln.luxierbar	Schlechte Durchblutung d. Unterarms u. d.Hand,Verhärtung d.Muskulatur in der Umgebung d.Ellenbogengel.,Karpaltunnelsyndrom,Sensibilitätsminderung an d. ganzen Hand,Hand-u.Fingerbeweglichkeit eingeschränkt.

OLECRANONFRAKTUREN (Tabelle 2)

Nr.	1	2	3	4
Name, Alter Geschlecht	Al. Ad. m. 18 J.	Be. An. w. 8 J.	Bo. El. w. 34 J.	Bö. No. m. 3 J.
Frakturtyp	Querfraktur, starke Dislokation	Querfraktur (Osteoepiphysiolyse)	Querfraktur, starke Dislokation	Querfraktur
Zeit nach Unfall	7 Tg.	1 Tg.	6 Tg.	Std.
konservat. Behandlung	-	dors. OA-gipsschiene in Streckstellung für 4 Wo.	-	dors. OA.-gipsschiene in Strecstellg. für 3 Wo.
operative Behandlung	Holle-Nagel	-	Cerclage	-
Rö. nach Reposition bzw. Operation	Repos. unvollständig, geringe Stufenbildg. an d. Gel.fl.	Repos. unvollst., Diastase 1 mm, Stufenbildg. an d. Gel.fl.	Reposition vollständig	Repos. unvollst., Diastase 1 mm
Zeit nach Versorgung	11 J.	5 J. 3 Mo.	2 J. 10 Mo.	1 J. 2 Mo.
Spätergebn. Funktion: Beugung bis	voll	35°	30°	35°
Streckung bis	ein wenig eingeschränkt	180°	180°	180°
Pronation	voll	voll	voll	voll
Supination	voll	voll	voll	voll
subjektive Beschwerden	Wetterfühligkeit, grobe Kraft leicht vermindert	keine	keine	keine
Röntgenbefund	Rö.: 1J.7Mo. nach Unf.: Geringe Arthr. def. u. Unregelmäßigkeit an d. Gel.fl.	Geringe Abweichg. d. prox. Fragm.	Restitutio ad integrum	Restitutio ad integrum
Bemerkungen	Fragebogen	-	-	-

5	6	7	8
Bu. Pe. w. 3 J.	Die. He. m. 12 J.	Ech. Chr. w. 25 J.	Fan. Do. w. 2 J.
Querfraktur	Abrißfraktur, Osteoepiphysiolyse	Querfraktur mit leichter Trümmerbildung	Querfraktur, Starke Dislokat.
Std.	2 Tg.	3 Wo.	Std.
OA-gipsschiene in Streckstellg. für 3 Wo.	-	-	dors.OA-gipsschiene in Streckstellung für 4 Wo.
-	Cerclage	Cerclage	-
Repos.unvollst., geringe Stufenbildg.an d.Gel.fl.	Repos.unvollst., Diastase 1-2 mm	Repos.unvollst., Hauptfragm.ca.10° flektiert,Stufenbildg.an d.Gel.fl.	Repos.unvollst., Fragm. geringgradig flektiert
1 J.	1 J. 7 Mo.	1 J. 8 Mo.	3 J.
30°	voll	45°	25°
180°	voll	160°	180°
voll	voll	voll	voll
voll	voll	voll	voll
keine	Grobe Kraft gering vermindert	Schmerzen bei schwerem Tragen, krachende Geräusche beim Bewegen im EG.	keine
Restitutio ad integrum	keine Rö. Fragebogen	Erhebliche Deformierung d.Gel.fl., geringgradige Arthr.deform.	Kleine Unregelmäßigkeit an d. Gel.fl.
-	-	-	-

Nr.	9	10	11	12
Name, Alter Geschlecht	Fl. Eu. m. 16 J.	Fr. Pe. m. 5 J.	Ga. In. m. 18 J.	Gr. He. m. 16 J.
Frakturtyp	Abrißfraktur, Osteoepiphysiolyse	Wulstfraktur	Querfraktur, starke Dislokat.	Querfraktur
Zeit nach Unfall	2 Wo.	Std.	10 Tg.	8 Tg.
konservat. Behandlung	-	zirk.OA-gipsverb. für 4 Wo.	-	-
operative Behandlung	Cerclage	-	Cerclage	Schraube
Rö. nach Reposition bzw. Operation	Repos.unvollst., Fragm.gering flektiert, Diastase 1-2 mm	Repos.unvollst., leichte Abkippung d.Fragm.nach dors.	Repos.unvollst., Fragm.ca. 5° flektiert, Stufenbildung	Reposition vollständig
Zeit nach Versorgung	3 J.	7 J. 9 Mo.	2 J. 10 Mo.	5 J. 3 Mo.
Spätergebn. Funktion: Beugung bis	voll	40°	ein wenig eingeschränkt	35°
Streckung bis	voll	+20° überstreckbar	ein wenig eingeschränkt	180°
Pronation	voll	voll	ein wenig eingeschränkt	voll
Supination	voll	voll	ein wenig eingeschränkt	voll
subjektive Beschwerden	keine	keine	Grobe Kraft vermindert, Schmerzen im EG. bei schwerer Arbeit	Bei schwerem Tragen etwas Schmerzen im EG.
Röntgenbefund	keine Rö.-Fragebogen	Restitutio ad integrum	keine Rö.-Fragebogen	Restitutio ad integrum
Bemerkungen	-	-	-	-

13	14	15	16
Ha. He. w. 17 J.	Hä. He. m. 15 J.	Ha. Mi. m. 17 J.	He. Ba. w. 23 J.
Querfraktur	Querfraktur	Querfraktur,starke Dislokation	Querfraktur
7 Tg.	1 Tg.	4 Tg.	12 Tg.
-	zirk.OA-gipsverb. in Streckstellg. für 5 Wo.	-	-
Cerclage	-	Cerclage	Cerclage
Reposition vollständig	Repos.unvollst., Diastase ca.1mm prox.Fragm.leicht nach cubital flektiert	Repos.unvollst., Fragm.gering dors.flektiert, Stufenbildg. an d. Gel.fl.	Reposition vollständig
1 J. 10 Mo.	3 J. 2 Mo.	5 J. 2 Mo.	4 J. 10 Mo.
45° 180°	58° 159°	voll voll	voll voll
voll	voll	voll	voll
voll	voll	voll	voll
Wetterfühligkeit, grobe Kraft etwas vermindert	Schmerzen im EG. bei Arbeit,grobe Kraft vermindert	Wetterfühligkeit	grobe Kraft etwas vermindert
Restitutio ad integrum	Mäß.Arthr.def., parossale Verknöcherungen	keine Rö.-Fragebogen	keine Rö.-Fragebogen
-	Pat.fiel 2 Mon. vor Nachuntersuchung auf d.EG., kein Anhalt für Fraktur	-	-

Nr.	17	18	19	20
Name, Alter Geschlecht	Hu. Ka. w. 6 J.	Ki. Wo. m. 18 J.	Kr. Ge. m. 7 J.	Ku. Th. w. 42 J.
Frakturtyp	Stückfraktur	Querfraktur	Abrißfraktur mit kleinem Fragm.aus d. Incis.trochl.	Trümmerfraktur
Zeit nach Unfall	Std.	8 Tg.	6 Tg.	6 Tg.
konservat. Behandlung	zirk.OA-gipsverb. in Streckstellg.f. 4 Wo.,dors.OA-gipssch.f.2 Wo.	-	-	-
operative Behandlung	-	Rushpin	Cerclage	Cerclage
Rö. nach Reposition bzw. Operation	Repos.unvollst., Diastase ca.1 mm	Repos.unvollst., Fragm.um ca.5° flektiert,Stufenbildg. an d. Gelfl.	Repos.unvollst., geringe Verschiebung d. Fragm. nach med.	Repos.unvollst. kleiner Defekt an d.Gel.fl.
Zeit nach Versorgung	3 J. 5 Mo.	7 J. 8 Mo.	1 J. 11 Mo.	1 J. 7 Mo.
Spätergebn. Funktion: Beugung bis	45°	voll	30°	45°
Streckung bis	180°	voll	180°	170°
Pronation	voll	voll	voll	voll
Supination	voll	voll	voll	voll
subjektive Beschwerden	keine	keine	keine	Häufig Einschlafen der Hand
Röntgenbefund	Geringe Deformat. der Olecranonspitze	Keine Rö.-Fragebogen	Mäßige Deformat. der Olecranonspitze	Geringe Stufenbildung an d. Gel.fl.,leichte Arthr.def.
Bemerkungen	-	-	-	-

21	22	23
La. Gu. m. 62 J.	Le. Au. m. 20 J.	Lie. Ju. w. 59 J.
Stückfraktur	Stückfraktur	1.Querfraktur, starke Dislokation 2.klaffender Frakturspalt bei liegender Drahtschlinge
2 Tg.	8 Tg.	9 Tg.
Kramerschiene in Streckstellung	-	-
-	Cerclage	1.Cerclage, 2.Entfernung der Cerclage, Schraube
Repos.unvollst., prox.Fragm.um ca. 5° flektiert,Diastase 1-2 mm	Repos.unvollst., mittl.Fragm.gering nach dors. verschoben,Diastase ca. 1 mm	1.Repos.unvollst.,Stufenbildg. an d. Gel.fl. 2.Repos.unvollst.,Diastase ca.1mm, Stufenbildg. an d. Gel.fl.
1 J. 10 Mo.	8 J. 5 Mo.	2 J. 6 Mo.
30°	35°	47°
180°	180°	148°
voll	voll	voll
voll	voll	- 10°
keine	keine	Mäßige Verminderung d.groben Kraft, häufig Einschlafen d.Hand,Schmerzen im EG. bei Arbeit, Wetterfühligkeit
Pseudoarthrotische Anheilung d.prox. Fragm.	Restitutio ad integrum	Keilförmiger Defekt an d.Gel.fl., mäß. Arthr.def.
-	N.ulnaris bds. luxierbar	EG.-konturen verwischt,Druckschmerzhaftigkeit d. Epicondylen,Schulterarmsyndrom, Parästhesien über N.uln. im Sulc. N. uln.

Nr.	24	25	26
Name, Alter Geschlecht	Ma. Er. m. 23 J.	Me. Th. m. 54 J.	Mi. Ma. w. 31 J.
Frakturtyp	Querfraktur, starke Dislokation	Trümmerfraktur	Querfraktur, starke Dislokation
Zeit nach Unfall	14 Tg.	Std.	Std.
konservat. Behandlung	-	OA-gipsschiene 2 Wo., zirk. OA-gipsverb. 4 Wo.	-
operative Behandlung	Cerclage	-	Cerclage
Rö. nach Reposition bzw. Operation	Repos. unvollst., Fragm. gering dors. flektiert, Diastase 1-2 mm	Reposition unvollst., Diastase 1-2mm	Reposition vollständig
Zeit nach Versorgung	3 J.	1 J. 3 Mo.	5 J. 11 Mo.
Spätergebn. Funktion: Beugung bis	50°	45°	40°
Streckung bis	155°	175°	+10° überstreckbar
Pronation	voll	voll	voll
Supination	voll	voll	voll
subjektive Beschwerden	Verminderung der groben Kraft	Gewisse Kraftlosigkeit u. Schweregefühl im Arm, pelziges Gefühl auf d. Ellenseite, bei Belastung Schmerzen im EG.	keine
Röntgenbefund	Mäßige Arthr. def., parossale Verknöcherungen, Achsenabweichung	Geringfügige Stufenbildung an d. Gel. fl., leichte Arthr. def.	Restitutio ad integrum
Bemerkungen	-	Ulnarisparese, Faustschluß kraftlos, trophische Störungen, Epicondylitis	-

27	28	29	30
Mö. Ma. w. 61 J.	Neu. Jo. w. 32 J.	Ra. Ma. w. 69 J.	Re. Kl. m. 16 J.
Trümmerfraktur	Trümmerfraktur, starke Dislokat.	Querfraktur (Humerushalsfraktur)	Querfraktur
9 Tg.	12 Tg.	4 Wo.	Std.
-	-	-	Zirk.OA-gipsverband in Streckstellg.für 4 Wo.
Cerclage	Cerclage,Drahtumschling.,teilweise Fragm.entferng.	Cerclage	-
Repos.unvollst., Stufenbildg.an d. Gel.fl.	Repos.unvollst., geringe Dors.flex. d.prox. Fragm., Diastase ca. 1 mm	Repos.unvollst., Stufenbildg.an d. Gel.fl.	Repos.unvollst., Diastase ca.1-2mm
1 J. 2 Mo.	8 J. 9 Mo.	2 J. 5 Mo.	1 J.
40°	62°	stark eingeschr.	40°
170°	155°	stark eingeschr.	180°
-1/2 eingeschr.	voll	stark eingeschr.	voll
-1/2 eingeschr.	voll	stark eingeschr.	voll
Verminderg.d.groben Kraft,Wetterfühligkeit	Grobe Kraft stark vermindert,Schmerzen im EG.bei Rotationsbewegungen	Grobe Kraft stark vermindert,Wetterfühligkeit	keine
Deformation d.Olecranons,mäß.Arthr. def.	Deformation d.prox. Ulnaabschnittes, starke Arthr.def., Osteoporose	Keine Rö.-Fragebogen	Restitutio ad integrum
Schulterarmsyndrom	-	Sensibilitäts-u. mot.Störungen im Bereich d.N.medianus	-

Nr.	31	32	33	34
Name, Alter Geschlecht	Ri. Re. m. 7 J.	Ro. Ju. m. 24 J.	Se. Pe. m. 61 J.	St. Er. m. 8 J.
Frakturtyp	Querfraktur ohne wesentl. Dislokat.	Trümmerfraktur, starke Dislokat.	Trümmerfraktur	Querfraktur ohne wesentl. Dislokat
Zeit nach Unfall	Std.	3 Wo.	7 Tg.	1 Tg.
konservat. Behandlung	dors. OA-gipsschiene für 4 Wo.	-	-	Kramerschiene für 4 Wo.
operative Behandlung	-	Cerclage, teilweise Fragmententfernung	Cerclage	-
Rö. nach Reposition bzw. Operation	Reposition vollständig	Repos. unvollst., prox. Fragm. um 50° flektiert, Defekt an Gel. fl.	Repos. unvollst., Stufenbildg. an d. dors. Kante d. Olecranons	Reposition vollständig
Zeit nach Versorgung	2 J. 9 Mo.	10 J.	1 J. 4 Mo.	2 J. 8 Mo.
Spätergebn. Funktion: Beugung bis	40°	68°	40°	40°
Streckung bis	180°	145°	165°	180°
Pronation	voll	voll	voll	voll
Supination	voll	voll	voll	voll
subjektive Beschwerden	keine	Häufig Einschlafen d. Armes, grobe Kraft stark vermindert	Grobe Kraft gering vermindert	keine
Röntgenbefund	Restitutio ad integrum	Starke Arthr. def., Deformation d. prox. Ulnaabschnittes, Weichteilverknöcherungen	Knöcherne Konsolidierung mit Stufenbildung an d. Gel. fl., mäßige Arthr. def.	Restitutio ad integrum
Bemerkungen	-	Weichteilverschmälerung, schlechte Durchblutung d. Hand, Rad. kpf. druckschmerzhaft	-	-

35	36	37	38
St. Ka. w. 43 J.	Ul. Wi. m. 14 J.	Vo. An. w. 65 J.	Wa. Ag. w. 67 J.
Querfraktur, starke Dislokation	Querfraktur, starke Dislokation	1.Querfraktur 2.Ausreißen d. Drahtschlinge	Querfraktur ohne wesentl.Dislokat.
10 Tg.	8 Tg.	8 Tg.	Std.
-	-	2.OA-gipsverb.in Streckstellung f. 4 Wo.	OA-gipsschiene in Streckstellung f. 3 Wo.
Cerclage	Cerclage	1. Cerclage	-
Repos.unvollst., Fragmentachse um 10° flektiert, Stufenbildung an d. Gel.fl.	Reposition vollständig	1.Repos.unvollst., Stufenbildg.an d. Gel.fl., Diastase 1-2 mm 2.Repos.unvollst., Diastase ca.5 mm	Reposition vollständig
3 J. 3 Mo.	10 J. 10 Mo.	10 J. 11 Mo.	2 J. 3 Mo.
40°	30°	mäßig eingeschr.	30°
158°	180°	mäßig eingeschr.	180°
voll	voll	ein wenig eingeschränkt	voll
voll	voll	ein wenig eingeschränkt	voll
Wetterfühligkeit	keine	Minderung d.groben Kraft, Schmerzen im EG.bei Arbeit	keine
Osteoporotische Veränderungen d. gelenknahen Abschnitte, geringe Unregelmäßigkeit d.Ulnagel.fl.	Restitutio ad integrum	Keine Rö.-Fragebogen	Restitutio ad integrum
Geringfügige Sensibilitätsstörung im Bereich d.N.rad.am Daumen	-	Sensibilitätsstörung im Bereich d. N.uln.an d.Hand	-

Nr.	39	40	41
Name,Alter Geschlecht	Wa. Al. m. 17 J.	Wo. Ed. m. 19 J.	Zo. An. w. 71 J.
Frakturtyp	Stückfraktur,starke Dislokation	Querer Trümmerbruch	Stückfraktur
Zeit nach Unfall	10 Tg.	9 Tg.	3 Tg.
konservat. Behandlung	-	-	-
operative Behandlung	Cerclage	Cerclage,Drahtstift,Fragm.entfernung	Cerclage
Rö. nach Reposition bzw. Operation	Repos.unvollst., stärkere Flexion d.prox.Fragm.nach cubital,Stufenbildung	Repos.unvollst., geringe Dislokat. d.Olecr.spitze u. Stufenbildg.an d. Gel.fl.	Repos.unvollst., geringe Achsenabweichung u.Stufenbildung an d.Gel. fl.
Zeit nach Versorgung	10 Mo.	9 J. 9 Mo.	5 J. 2 Mo.
Spätergebn. Funktion: Beugung bis	45°	55°	35°
Streckung bis	160°	165°	145°
Pronation	voll	voll	voll
Supination	voll	voll	voll
subjektive Beschwerden	Grobe Kraft vermindert,Wetterfühligkeit,Schmerzen im EG.bei Belastung	Wetterfühligkeit	Wetterfühligkeit, grobe Kraft gering vermindert, Schmerzen im EG. bei schwerer Arb.
Röntgenbefund	Unregelmäßige Gel. fl.,geringe Achsenabweichung d. prox.Fragm.,mäßige Arthr.def.	Gering wellige Begrenzung d.Ulnagel.fl.,mäßige Arthr.def.	Mäßige Deformat.d. Olecranonspitze, angedeutete Arthr. def.
Bemerkungen	Liegende Drahtschlinge	-	Druckschmerz am Epicondylus med., Sensibilitätsminderung am Daumen im Bereich d.Nerv. rad.

FRAKTUREN DES PROCESSUS CORONOIDEUS ULNAE (Tabelle 3)

Nr.	1	2	3	4
Name, Alter Geschlecht	Ba. Ly. w. 6 J.	Be. Wo. m. 14 J.	Fe. Ot. m. 9 J.	Gu. He. m. 15 J.
Frakturtyp	Abbruch d.Spitze d.Proc.coron.uln. o.wesentl.Dislok.	Abbruch d.Spitze d.Proc.coron.uln. Diastase ca.5 mm	Abbruch d.Proc. coron.uln.an d. Basis, Diastase ca.2 mm	Abbruch d.Spitze d.Proc.coron.uln. o.wesentl.Dislok.
Zeit nach Unfall	14 Tg.	1 Tg.	Std.	Std.
konservat. Behandlung	dors.OA-gips-schiene f.4 Wo.	dors.OA-gips-schiene f.4 Wo.	dors.OA-gips-schiene f.3 Wo.	zirk.OA-gips-verband f.3 Wo.
operative Behandlung	-	-	-	-
Zö. nach Reposition bzw. Operation	-	-	-	-
Zeit nach Versorgung	4 J. 7 Mo.	1 J. 5 Mo.	9 J.	2 J. 10 Mo.
Spätergebn. Funktion:				
Beugung bis	35°	53°	40°	35°
Streckung bis	+10° überstreckbar	+15° überstreckbar	180°	180°
Pronation	voll	voll	voll	voll
Supination	voll	voll	voll	voll
subjektive Beschwerden	keine	keine	Häufig Einschlafen d.Hand, grobe Kraft etwas vermindert.	keine
Röntgenbefund	Restitutio ad integrum	Fraktur mit kugeliger Deformation d.Proc. coron.uln. geheilt	Fraktur m.kleiner Einkerbung an d. Incisura trochl. geheilt	Restitutio ad integrum
Bemerkungen	-	-	-	-

5	6	7	8
Ho. Ri. w. 12 J.	La. Wo. m. 56 J.	La. He. m. 27 J.	Me. Ad. m. 29 J.
Abbruch d.Spitze d.Proc.coron.uln. Diastase ca.4 mm	Abbruch d.Spitze d.Proc.coron.uln. Diastase ca.4 mm Arthr.def.im EG.	Abbruch d.Spitze d.Proc.coron.uln. ohne wesentl. Dislokation	Absprengung aus d.Spitze d.Proc. coron.uln. ohne wesentl.Dislokat.
Std.	Std.	Std.	Std.
dors.OA-gips-schiene f.2 Wo.	dors.OA-gips-schiene f.12 Tg., zirk.OA-gipsverb. f. 6 Wo.	dors.OA-gips-schiene f.4 Wo.	Kramerschiene, Hirudoidsalbe
-	-	-	-
-	-	-	-
6 J. 5 Mo.	10 Mo.	2 J. 4 Mo.	6 J. 3 Mo.
45°	40°	40°	40°
$+15^{\circ}$überstreckbar	130°	180°	180°
voll	endgradig eingeschränkt	voll	voll
voll	endgradig eingeschränkt	voll	voll
keine	Grobe Kraft mäßig vermindert	Wetterfühligkeit	keine
Deformative Verknöcherung an d. Spitze d.Proc. coron.uln.	Pseudoarthrotische Heilung der Fraktür m.mehrere mm breiten Spalt, kapsuläre Verkalkungen, erhebliche Arthr. def.	Geringe Deformation d.Spitze d.Proc.coron.uln.	Restitutio ad integrum
-	Druckschmerzhaftigkeit über Radiuskpf., deutliches Reiben bei Bewegungen im EG. tastbar, knöcherner Anschlag bei Beuge-u.Streckbewegung tastbar	-	N.uln.im Sulc. N.uln.luxierbar

Nr.	9	10	11
Name,Alter Geschlecht	Mu. He. m. 27 J.	Rü. Sy. w. 4 J.	Sch. Ra. m. 22 J.
Frakturtyp	Abbruch d.Spitze d.Proc.coron.uln. m.starker Dislok. u.leicht.Trümmerb.	Abbruch d.Spitze d.Proc.coron.uln. mit starker Dislokation	Abbruch d.Spitze d.Proc.coron.uln. o.wesentl.Dislokation
Zeit nach Unfall	5 Wo.	1 Tg.	1 Tg.
konservat. Behandlung	Auswärts dors.OA-gipssch.bis zur Überweisung u.OP. 5 Wo.nach Unfall	dors.OA-gipssch. für 3 Wo.	zirk.OA-gipsverband für 3 Wo.
operative Behandlung	Exstirpation des abgespr.Fragmentes	-	-
Rö.nach Reposition bzw. Operation	Im Verletzungsber. sind noch krümelige,ovaläre Verkalkungen zu erkennen.	-	-
Zeit nach Versorgung	4 J. 4 Mo.	6 J. 11 Mo.	1 J. 5 Mo.
Spätergebn. Funktion:			
Beugung bis	65°	40°	43°
Streckung bis	150°	180°	180°
Pronation	-1/3 eingeschr.	voll	voll
Supination	-1/3 eingeschr.	voll	voll
subjektive Beschwerden	Wetterfühligkeit, grobe Kraft mäßig vermindert	keine	keine
Röntgenbefund	Deformative Verknöcherung in Höhe d.Proc.coron.uln., kapsuläre Verkalkungen,fleckige Osteoporose in den gelenknahen Abschnitten,geringe Arthr.def.	Geringe Deformation d.Spitze d. Proc.coron.uln.	Knöcherne Konsolidierung d. Fraktur m.kleiner deformativer Knochenaposition.
Bemerkungen	-	-	-

FRAKTUREN VON ZWEI GELENKANTEILEN (Tabelle 4)

Nr.	1	2	3
Name, Alter Geschlecht	Dü. Ir. w. 5 J.	Fl. Re. w. 63 J.	Ha. Ed. w. 35 J.
Frakturtyp	Querfrakt.d.Olecr. o.wesentl.Dislok. Wulst.frakt.d.Rad. kpf.halses	Querfrakt.d.Olecranons, Abspreng.aus d.Rad.kpf.Fragm.<1/3 d.Gel.fl., starke Dislok. Rad.trümmerbr.an typ.Stelle mit Abriß d.Proc.styl.uln.	Rad.kpf.meißelfrakt.+Querfr. d.Ulna 1QF.dist. d.Proc.cor.uln.
Zeit nach Unfall	2 Tg.	2 Wo.	Std.
konservat. Behandlung	zirk.OA-gipsverb. für 3 Wo.	dors.OA.gipsschiene bis zur OP. 2 Wo. nach Unfall	zirk.OA-gipsverb für 3 Wo.
operative Behandlung	-	1 Rushpin durch das Olecranon nach distal, 1 Rusphin durch die Rad.konsole nach proximal	-
Rö. nach Reposition bzw. Operation	Reposition vollständig	Reposition unvollständig, Verschiebung d.Olecran.fragm.um 4 mm nach dorsal, Stufenbildung an der Gel.fl., Diastase 3 mm, erhebliche Dislokat. d.Rad.kpf.fragmentes	Repos.unvollst., Abknickung d.Radkpf.fragm.nach cubital, Stufenbildg.im Bereich d.Olecr.frakt.
Zeit nach Versorgung	6 J. 6 Mo.	7 J. 7 Mo.	10 Mo.
Spätergebn. Funktion:			
Beugung bis	40°	mäßig eingeschränkt	40°
Streckung bis	180°	mäßig eingeschränkt	160°
Pronation	voll	stark eingeschränkt	voll
Supination	voll	stark eingeschränkt	endgradig eingeschränkt
subjektive Beschwerden	keine	Minderung der groben Kraft, Schmerzen im EG. bei Arbeit	Schmerzen im EG. bei starker Belastung
Röntgenbefund	Restitutio ad integrum	keine Rö.-Fragebogen	Mäßige Deformat. d.cubitalen Abschnittes des Rad.kpf.Ulnafrak. geheilt, umschrie- bene Deform.an d. Frakturstelle
Bemerkungen	-	Erhebliche Bewegungseinschränkung im Handgelenk	Osteoporose der gelenknahen Abschnitte

4	5	6
Hü. Er. m. 39 J.	Se. He. m. 27 J.	Wo. El. w. 77 J.
Trümmerfraktur des Olecranons u. d. Rad.kpf.	Meißelfrakt.d.Rad. kpf.Abriß d.Spitze des Proc.coron.uln.	Rad.kpf.halsfr. m.starker Dislok. Querfrak.d.Olecr. starke Dislokat.
6 Tg.	Std.	2 Wo.
operat.Behdlg.:Fixation d.Olecranonfragmente untereinander m.2 Kirschnerdrahtstiften,1 Schraube u.Cerclage,Fixation.d.Rad.kpf.fragmentes mit Knochennägeln,Fixation d.Radius mit transartikulärem Kirschnerdraht	zirk.OA-gipsverb. für 4 Wo. -	Bis zur OP.,2Wo. nach Unfall Ruhigstellg.mit Kramerschiene Rad.kpf.resektion,Cerclage
Reposition unvollständig,starke Deformation d. Rad.kpf.,Stufenbildg. an der Ulnagelenkfläche	Reposition unvollständig,Impression u.noch geringe Diastase am Rad.kpf.	Reposition unvollständig, Olecranonfragment um ca.30° flektiert
1 J. 2 Mo.	3 J. 6 Mo.	2 J.
110° 150°	53° 148°	58° 120°
0°fixierte Mittelstellung	voll	10°
0°	voll	10°
Schmerzen im EG. in Ruhe und bei Arbeit,Wetterfühligkeit, Schmerzen im gesamten Bereich d. N.uln., tauber Ring- u.Kleinfinger, grobe Kraft vermindert	Schmerzen im EG. bei schwerer Arbeit,Wetterfühligkeit	Wetterfühligkeit, grobe Kraft etwas vermindert
Starke Deformation d.Rad.kpf.,kapsuläre Verkalkungen,Ulnafraktur geheilt,gering wellige Begrenzung d. Incis.trochl.,Verschmälerung d.Gelenkspaltes zwischen Ulna u. Trochlea humeri,mäßige Arthr.def.	Mäßige Deformat. im Frakturbereich d.Rad.kpf.,deformative Verknöcherung am Proc.cor. uln.,mäßige Arthr. def.	Auffallend starke Arthr.def. des gesamten EG. Achsenabweichg.
Operativ verlagerter N. ulnaris, Unterarm und Hand schlecht durchblutet	-	Ellenbogengelenkkonturen verwischt

Nr.	1	2
Name, Alter Geschlecht	Be. Ha. m. 11 J.	Bl. An. w. 63 J.
Frakturtyp	Luxat.d.UA.nach dors.,Olecr.stückfraktur,Abriß d.Spitze d.Proc.coron. uln.	Luxat.d.Ulna u.dors.,Rad.kpf.halsfrakt.,Ineinanderstauchg.,starke Achsenknickung,Weichteilverknöcherung
Zeit nach Unfall	4 Wo.	10 Wo.
konservat. Behandlung	Bis zur OP. nach 4 Wo. Reposition u.OA-gipsverband	Auswärts 10 Wo. konservative Behandlung Versuch mit OA-gipsverb
operative Behandlung	Fragmententfernung+Entfernung einer abgesprengt.Knorpelpartie aus d. Trochlea - Cerclage	Köpfchenresektion,Repos.u.Fixation d.Ulna mit transartikulärem Kirschnerdraht
Rö. nach Reposition bzw. Operation	Repos.unvollständig,Defekt an der dors.Kante d.Olecranons,Hauptfragment um ca. 5-10° flektiert,Stufenbildung an d. Gelenkfläche	Repos.unvollst.,breiter Gelenkspalt
Zeit nach Versorgung	6 J.	6 J. 2 Mo.
Spätergebn. Funktion: Beugung bis	stark eingeschränkt	stark eingeschränkt
Streckung bis	stark eingeschränkt	stark eingeschränkt
Pronation	stark eingeschränkt	stark eingeschränkt
Supination	stark eingeschränkt	stark eingeschränkt
subjektive Beschwerden	Häufig Schmerzen im EG.,Wetterfühligkeit, grobe Kraft stark vermindert, Anschwellen d.EG. bei Arbeit, Rotationsbewegung schmerzhaft	Ständig Schmerzen im EG., Anschwellen d.EG.bei Arbeit,friert häufig an d.Hand,Sensibilitäts- u.mot.Störungen im Bereich der 3 Nerven
Röntgenbefund	Rö.: Nach 2 J.2 Mo.: Knöcherne Konsolidierung d.Frakt.,starke Deform. d.Ulnagel.fl.u.d.Olecr. Parossale und Weichteilverknöcherungen,mächtigere Entwicklg.u.Schluß d.Epiphysenzonen im Vergleich zur Gegenseite	-
Bemerkungen	Weichteilverschmälerung,Druckschmerzhaftigkeit d.EG.,geringere Valgität im Vergleich zur Gegenseite. Fragebogen	Weichteilverschmälerung,Verhärtung d.Muskulatur in d.Umgebung d.EG.,starke Einschränkg.d.Gebrauchsfähigkeit d.Armes u.d.Han

3	4	5	6
Bö. J. m. 52 J.	Eu. He. m. 12 J.	En. Ba. w. 60 J.	Fr. Ma. m. 32 J.
Luxat.d.UA.nach dors.,Infrakt.d. Incisura trochl.	Luxat.d.UA.nach dors.,Absprengungen aus d.Proc. coron.	Luxat.nach dors. u.lat.,Rad.kpf. meißelfraktur	Luxat.n.dors.u. prox.,Frakt.d. Proc.coron.uln., Aussprengungen
Std.	Std.	Std.	Std.
Repos.,OA-gipsschiene f. 3 Wo.	Repos.,OA-gipsschiene f. 3 Wo.	Repos.,OA-gipsschiene f. 3 Wo. OA-gipsverb. 3 Wo.	Repos.,OA-gipsschiene f. 3 Wo.
-	-	-	-
-	-	Repos.unvollst. Stufenbildg.am Rad.kpf.	-
2 J. 10 Mo.	7 J.	2 J. 7 Mo.	9 J. 4 Mo.
mäßig eingeschr.	40°	40°	ein wenig eingeschränkt
stark eingeschr.	170°	165°	ein wenig eingeschränkt
ein wenig eingeschränkt	voll	endgradig eingeschränkt	ein wenig eingeschränkt
ein wenig eingeschränkt	voll	voll	ein wenig eingeschränkt
Schmerzen im EG. bei Anstreng., grobe Kraft vermindert	keine	Ständig leichte Schmerzen an d. Innenseite d.EG. Wetterfühligkeit	Schmerzen im EG. bei Anstreng., starke Minderung d.groben Kraft
keine Rö.-Fragebogen	Geringe Deformation d.Proc. coron.uln.	Geringe Deformat. d.Rad.kpf.,parossale Verknöcherung, leichte Arthr.def.	Rö.: 2 J 7 Mo.nach Unfall:Mäßige Deformat.d.Proc. coron.Parossale Verknöcherg., leichte Arthr.def.
-	-	-	Starke Beweg.einschr.im Handgel. (Luxatfr.d.Handgel.u.mehrerer Handwurzelkn.) Ulnarisschädig. 40%Erwerbsmindg. Fragebogen

Nr.	7	8	9	10
Name, Alter Geschlecht	Il. Ger. m. 18 J.	Ka. Ma. w. 63 J.	Mi. Da. w. 38 J.	Mü. We. m. 10 J.
Frakturtyp	Luxat.d.UA., nach cubital u.lat., quere Absprengung d.Olecranons	Luxat.nach lat. Rad.-kpf.halsfraktur, starke Dislok. Aussprengung	Luxat.d.UA.nach dors.u.lat., Absprengung aus d. Rad.kpf.Fragment <1/3 d.Gel.fl.	Luxat.d.UA.nach dors., Rad.kpf. halsfraktur, starke Dislokat.
Zeit nach Unfall	1 Wo.	1 Wo.	Std.	9 Tg.
konservat. Behandlung	Bis zur OP.nach 1 Wo. Repos.u.OA-gipsschiene	Bis zur OP.nach 1 Wo. Repos.u.OA-gipsschiene	Reposition OA-gipsschiene f. 4 Wo.	Bis zur OP.nach 9 Tg. Repos.versuch u.OA-gipsschiene
operative Behandlung	Cerclage	Köpfchenresektion, Fragmententfernung	-	Köpfchenresektion
Rö. nach Reposition bzw. Operation	Repos.unvollst., Achsenabweichung um ca. 10°, Diastase ca.1mm, Stufenbildg.an d.Gel.fl.	Repos.unvollst., Subluxationsstellung von Rad.u. Ulna nach dors.	Repos.unvollst., Verschiebung d. Fragm.nach lat.	Repos.unvollst., geringe Subluxationsstellung d. Ulna nach dors.
Zeit nach Versorgung	6 J. 7 Mo.	7 Mo.	1 J. 7 Mo.	5 J. 7 Mo.
Spätergebn. Funktion: Beugung bis	40°	55°	40°	40°
Streckung bis	158°	140°	160°	160°
Pronation	voll	endgradig eingeschränkt	voll	-2/3 eingeschr.
Supination	voll	endgradig eingeschränkt	voll	fast ganz aufgehoben
subjektive Beschwerden	Häufig Einschlafen d.Hand, Schmerzen bei kräftigen Umwendbewegungen	Schmerzen u.Anschwellen d.EG. bei Arbeit, starke Minderung d.groben Kraft	Schmerzen im EG. bei kräftigem Zufassen u.Aufstützen auf den Arm	Schmerzen im EG. bei Anstrengung, Minderung d.groben Kraft
Röntgenbefund	Leichte Arthr.def. u.Achsenabweichg., deformierende Verknöcherung im Bereich d.Olecranons	Deformierende Verknöcherung am Radstumpf, Bandverknöcherungen	Prakt.vollständige Regeneration d. Abbruchstelle, geringe Arthr.def., Bandverknöcherungen	Teilweise Regeneration d.Rad. kpf. Parossale Verknöcherung
Bemerkungen	Druckschmerzhaftigkeit am Epicondylus lat.	Myositis ossificans im Bereich d. Musk.brachialis, Weichteilschwellung u.Weichteil-Sudeck am UA.	-	Valgität um 20° stärker als am gesunden Arm

11	12	13	14
Ne. Jo. m. 36 J.	Ol. We. m. 5 J.	Pa. Em. w. 54 J.	Pf. Ma. w. 31 J.
Luxat.d.UA.nach dors.,Absprengungen aus d.Rad.kpf. Fragm.=1/2 d.Gel.fläche	Luxat.d.UA. nach med.,Rad.kpf.halsfrakt.m.geringer Achsenknickung, Querfrakt.d.Ulna im prox.1/3 ohne wesentl.Dislokat.	Luxat.d.UA.nach dors.u.lat.,Absprengung aus dem Rad.kpf.Fragm.=1/3 d.Gelenkfläche	Luxat.d.UA.nach dors.,Abriß d. Spitze des Proc. coron.uln.
1 Wo.	1 Tg.	2 Wo.	1 Tg.
-	Reposition, dorsale OA-gipsschiene für 4 Wo.	2x Repos.versuch u.Anlegen einer OA-gipsschiene bis zur OP.2Wo.n. Unf.	Reposition, OA-gipsschiene für 4 Wo.
Repos.,Fragmententferng.,Glättung d.Frakturränder	-	Köpfchenresekt.Reinsertion d.abger. Musk.brachialis	-
Noch kleine knochendichte Verschattung ventral d. Rad.kpf.	Repos.unvollst., geringe Subluxation d.Rad.kpf. nach cubital,Stufenbildg.an d.lat. Ulnakante	-	Repos. bis auf geringfügige Diastase vollständig
8 J. 5 Mo.	4 J. 4 Mo.	4 J. 9 Mo.	1 J. 3 Mo.
80°	35°	40°	40°
110°	+ 10° überstreckbar	150°	180°
-2/3 eingeschr.	endgradig eingeschränkt	endgradig eingeschränkt	voll
-2/3 eingeschr.	voll	endgradig eingeschränkt	voll
Starke Minderung d.groben Kraft, Wetterfühligkeit, Gefühlstörungen im Ring-u.Kleinfinger	keine	Grobe Kraft mäßig vermindert,Wetterfühligkeit,Schmerzen bei kräftigen Umwendbewegungen	keine
Deformation d. Rad.kpf.,Kapsel-u.Bandverknöcherungen	Verkürzung d.Rad. metaphyse u.umschriebene Deformation,geringe Deformation d.Rad. kpf.	Deformative Verknöcherung am Rad. stumpf, mäßige Deformierung d.Proc. coron.uln.,liegende Reinsertionsnaht d.Musk.brach.	Restitutio ad integrum
Schulterarmsyndrom,N.uln.im Sulc.N.uln.verbakken u.druckschmerzhaft,mäßig starke Ulnarisparese	Valgität um ca. 8° stärker ausgeprägt als am unverletzten Arm	Valgität um ca. 6-8° stärker ausgeprägt als am unverletzten Arm, Druckschmerzhaftigkeit über dem Rad.stumpf	-

Nr.	15	16	17	18
Name, Alter Geschlecht	Re. Hè. m. 20 J.	Re. Be. w. 36 J.	Rü. Be. m. 33 J.	Sa. Em. w. 37 J.
Frakturtyp	Luxat.d.UA. nach cubital u. lat., Trümmerfraktur d. Olecranon	Luxat.d.UA. nach med.,Rad.kpf.meißelfraktur,Ausriß kleiner Corticalisfragm.	Luxat.d.UA. nach dors.,Rad.kpf. halsfrakt.,geringe Achsenknickung	Luxat.d.UA.nach lat.u.prox.,Absprenng.aus dem Rad.kpf.,Fragm. ~1/3 d.Gel.fl., Absprenng.aus dem Condylengebiet
Zeit nach Unfall	12 Tg.	Std.	Std.	Std.
konservat. Behandlung	Repos.,OA-gipsschiene bis zur OP. 12 Tg. nach Unfall	Repos.,OA-gipsverband f. 3 Wo.	Repos.,OA-gipsschiene 9 Tg., zirkul.OA-gipsverb.f. 3 Wo.	Repos.,OA-gipsverband für 4 Wo.
operative Behandlung	Schraube	-	-	-
Rö. nach Reposition bzw. Operation	Repos.unvollst., geringe Stufenbildung an d.Incisura trochlearis u.an d.medialen Seite d.Ulna	Repos.unvollst., Stufenbildung am Rad.kpf.	Repos.unvollst., noch geringfügige Abknickung nach ventral	Repos.unvollst., Abgesprengte Knochenstücke med.u. lateral d.Condyle
Zeit nach Versorgung	4 J.	2 J. 3 Mo.	7 J. 9 Mo.	4 J. 3 Mo.
Spätergebn. Funktion: Beugung bis	ein wenig eingeschränkt	25°	40°	43°
Streckung bis	ein wenig eingeschränkt	145°	180°	150°
Pronation	ein wenig eingeschränkt	voll	voll	voll
Supination	ein wenig eingeschränkt	voll	voll	voll
subjektive Beschwerden	Wetterfühligkeit	Wetterfühligkeit, grobe Kraft stark vermindert,häufig Schmerzen im EG. u. Einschlafen d. Hand	Wetterfühligkeit	Grobe Kraft vermind.,Schmerzen i EG.b.Arbeit,häufi ges Einschlafen d Ring.u.Kleinfinge Schmerzen b.Umwen bewegungen
Röntgenbefund	keine Rö.-Fragebogen	Starke Deformat. d.Rad.kpf.,Kapsel-u.Bandverknöcherungen,mäßige Arthr.def.im ganzen EG.	Mäßige Deformation des Rad.kpf.	Weitgehende Regenerat.d.Rad.kpf. an d.Abbruchst.m. geringer Deform., leichte Arthr.def im Humeroulnargel Bandverknöcherung
Bemerkungen	-	Schulterarmsyndrom, mäßige Parese d.N. uln.u.rad.m.Störung d.Sensibilität u.Motorik,N. uln.im Sulc.N.uln. verbacken u.druckschmerzhaft	-	Druckschmerz am Epicondylus med., N.uln.im Sulc.N. uln.verbacken u. druckschmerzhaft, Parästhesien im Bereich d.N.uln. an d.Hand

19	20	21	22
Sä. Pa. m. 45 J.	St. An. m. 44 J.	Th. Re. m. 21 J.	We. K. H. m. 10 J.
Luxat. d.UA.nach ventral u.lat., Trümmerfrakt.d. Olecranons	Luxat.d.UA.nach ventral u.lat., Olecranontrümmerbr.(kompliziert)	Luxat.d.UA.nach dors.,kleine Aussprengung aus d. Rad.kpf.	Luxat.d.UA.nach dors.,Ausriß aus d.Spitze d.Proc. coron.
2 Wo.	10 Tg.	Std.	Std.
Repos.u.OA-gipsverb.bis zur OP. 2 Wo. nach Unfall	Repos.u.OA-gipsschiene bis zur OP. 10 Tg. nach Unfall	Repos.,OA-gipsverband f. 3 Wo.	Repos.,OA-gipsschiene f. 3 Wo.
Cerclage,Entfernung pflaumenkerngroßer Fragmente	Schraube und zwei Bohrdrahtstifte	-	-
Repos.unvollst., Fragm.achse ca.10° dors.flektiert Diastase ca.2mm, Stufenbildg.,Defekt an d.dors.Ulnakante	Repos.unvollst., Diastase ca.1mm	-	-
2 J.	1 J. 1 Mo.	8 J. 9 Mo.	1 J. 8 Mo.
95°	40°	40°	voll
130°	165°	180°	voll
-1/3 eingeschr.	voll	voll	voll
-1/3 eingeschr.	endgradig eingeschränkt	voll	voll
Pat.kann sich mit dem Arm nicht mehr waschen u.rasieren,Wetterfühligkeit,grobe Kraft stark vermindert	Schmerzen im EG. bei schwerer Arbeit	keine	keine
Bleistiftbreite Pseudoarthrose, Achsenabweichg., erhebliche Arthr. def. im Humeroulnargelenk	Fraktur geheilt, leichte Arthrosis deformans	Praktisch vollständige Regeneration d.Abbruchstelle m.geringfügiger Deformierung	keine Rö.-Fragebogen
Deutliche Verschmälerung der Oberarmmuskulatur	-	-	-

F. ERGEBNISSE UND DISKUSSION

I. Allgemeines

Von den 164 behandelten Frakturen konnten 132 (80,4 %) einer Nachkontrolle unterzogen werden.

Die Behandlung erfolgte in 70 Fällen stationär, in 62 Fällen ambulant, 49 mal wurden die Frakturen operativ, 83 mal konservativ versorgt.

Frakturtyp	stationär	amb.	tot.	operativ	konserv.	tot.
1. Rad.köpf.	12	40	52	7	45	52
2. Olecranon	33	8	41	28	13	41
3. Luxat.fr.	18	4	22	10	12	22
4. Proc.coron.	3	8	11	1	10	11
5. Frakturen von 2 Gelenkanteilen	4	2	6	3	3	6
total	70	62	132	49	83	132

Die durchschnittliche stationäre und ambulante Behandlungsdauer betrug bei:

Radiusköpfchenfrakturen	62 Tage
Olecranonfrakturen	39 Tage
Frakturen des Proc. coronoideus	27 Tage
Frakturen von 2 Gelenkanteilen	46 Tage
Luxationsfrakturen	83 Tage

In unserem Beobachtungsgut war keine Epiphysenlösung im engeren Sinne, d.h. eine Trennung des Zusammenhanges der Knorpelplatte zwischen Metaphyse und dem oder den Knochenkernen festzustellen. Das kleine oder größere Fragment war regelmäßig mit einer mehr oder weniger dicken Kompaktaschale im Knochen selbst abgetrennt, was EHALT als Osteoepiphysiolyse bezeichnet.

In 130 Fällen handelte es sich um frische Frakturen. In 2 Fällen wurde die Fraktur verkannt und mit Umschlägen behandelt, bis die zunehmende Funktionseinschränkung über die röntgenologische Untersuchung zur richtigen Diagnose und Behandlung führte: 1 Radiusköpfchenfraktur während drei Wochen
1 Fraktur des Proc. coronoideus während zwei Wochen.

Bei den operativ versorgten Brüchen ging 5 mal ein konservativer Behandlungsversuch voraus. Das Intervall zwischen Verletzung und Osteosynthese betrug im Durchschnitt 10 Tage. Fast alle konservativ behandelten Patienten wurden noch am Unfalltag versorgt.

Normalerweise erhielten sie nach Reposition in Narkose eine Gipsfixation für eine durchschnittliche Dauer von 3 Wochen. Dabei kamen zur Anwendung: In rund 2 Drittel der Fälle ein sofort gespaltener zirkulärer Oberarmgipsverband in entsprechender Stellung, in einem Drittel eine dorsale Oberarmgipsschiene.

Bei den operativ behandelten Patienten wurde in der Regel nach der Osteosynthese das Ellbogengelenk zunächst für etwa 10 Tage mit einer dorsalen Oberarmgipsschiene ruhiggestellt, die dann durch einen zirkulären Oberarmgips ersetzt wurde, der durchschnittlich 3 Wochen liegen blieb. Nach der Entfernung dieser Fixation unterzogen sich fast alle Patienten einer krankengymnastischen Nachbehandlung.

Einzelheiten der konservativen Versorgung sowie die jeweilige Art der Osteosynthese finden sich im Kapitel des betreffenden Frakturtyps.

In einem Fall kam es nach der Operation zur Wundinfektion, bei allen anderen operativ versorgten Patienten verheilte die Wunde primär. Nur in zwei Fällen trat wegen unrichtiger Lage des Fixationsmaterials eine Komplikation auf. Eine nähere Beschreibung dieser Fälle ist im entsprechenden Kapitel zu finden.

Die Behandlungsergebnisse wurden in Anlehnung an DAUM et al. u. MORGER folgendermaßen eingestuft.

IDEAL:	Keine Abweichung von der Norm, keine subjektiven Beschwerden, röntgenologisch Restitutio ad integrum.
SEHR GUT:	Keine Abweichung von der Norm, keine oder geringe, im Alltag nicht behindernde Beschwerden, röntgenologisch geringfügige Veränderungen.
GUT:	Geringfügige Abweichung von der Norm, Einschränkung des Beuge- und Streckumfanges von zusammen nicht mehr als 20 Grad, Rotationsausfall bis zu ein Viertel, Valgusstellung bis 10 Grad, Beschwerden bei Überanstrengung, leichte Veränderungen im Röntgenbild.
BEFRIEDIGEND:	Einschränkung des Beuge- und Streckumfanges bis 30 Grad, Rotationsausfall bis zu ein Drittel, Valgusstellung bis 20 Grad, leichte Behinderung im Alltag, stärkere röntgenologische Veränderungen.
SCHLECHT:	Darüber hinausgehende Bewegungseinschränkungen, Deformierungen und Beschwerden, schwere Veränderungen im Röntgenbild.

II. RADIUSKÖPFCHENFRAKTUREN

Der Bruch des Radiusköpfchens war bei uns die häufigste Frakturform am distalen Ellbogengelenkanteil. Wir fanden insgesamt 64 Fälle (48,5 %).

Alter und Geschlecht:
Kinder: 9 (Durchschnittsalter 9,4 Jahre)
Männer: 13 (Durchschnittsalter 30,7 Jahre)
Frauen: 42 (Durchschnittsalter 44,8 Jahre)

1. M e i ß e l f r a k t u r e n

Dieser Frakturtyp war mit 70,3 % bei den Radiusköpfchenbrüchen am häufigsten vertreten. Einschließlich der Luxationsfrakturen kam diese Bruchform 45 mal in unserem Krankengut vor. Betroffen waren 37 Frauen (Durchschnittsalter 40,2 Jahre), 7 Männer (Durchschnittsalter 31,3 Jahre) und nur ein Kind, was mit den Angaben in der Literatur übereinstimmt, daß diese Bruchform im Kindesalter nicht, oder nur ganz selten vorkommt. 35 mal handelte es sich um eine Meißelfraktur im engeren Sinne, in 10 Fällen lag eine Fragmentabsprengung vor. Bei den Verrenkungsbrüchen wurde 5 mal eine Luxatio antebrachii dorsalis et lateralis, je einmal eine Luxation nach medial bzw. nach lateral beobachtet.

In Anlehnung an MOSER und BAUMANN wurden unsere 45 Fälle in drei Gruppen eingeteilt:

I.	ohne wesentliche Dislokation	32
II.	mit stärkerer Dislokation	6
III.	mit Luxation	7

Übersicht über die Art der Behandlung:

	konservativ	operativ
I	32	-
II	4	2
III	5	2

Meißelfrakturen und Absprengungen ohne wesentliche Dislokation wurden ausschließlich konservativ behandelt. Es erfolgte lediglich eine Ruhigstellung für 3 - 4 Wochen mit einem Oberarmgipsverband (15 x) oder einer dorsalen Oberarmgipsschiene (11 x). In einzelnen Fällen wurden auch beide Methoden angewendet (6 x). Auch bei den konservativ behandelten Luxationsfrakturen war das

abgesprengte Fragment nur wenig verschoben. Nach der Reposition in Allgemeinnarkose wurde mit einem Oberarmgipsverband (4 x) oder einer Oberarmgipsschiene (1 x) ruhiggestellt. Alle Autoren halten bei Infraktionen, Meißelbrüchen und Absprengungen ohne wesentliche Dislokation eine konservative Behandlung für zweckmäßig (SEVER u. G. WARREN; MOORHEAD; BOHRER; FELSENREICH; HERTEL; BÖHLER; WUSTMANN; MOSER; KRÖSL; MAGNOLFI; RETTIG; EHALT; DAUM u. Mitarb.; MORGER; BAUMANN). Ebenso wird sie befürwortet, wenn die Bruchstücke gegenüber dem Köpfchen nur wenig verschoben sind, sich aber manuell einrichten lassen, oder noch am Köpfchen haften (DRIBERG; WAARD; RITTER u. Mitarb.; CUTLER, CONDICT W.; GALLASI; MATTI; BERGK; BÜRMANN; BÖHLER; WUSTMANN; MAGNOLFI). Meistens wird eine Ruhigstellung für 2 - 3 Wochen in Mittelstellung empfohlen. VOGT (1962) dagegen legt bei diesen Frakturen keinen Gipsverband an und läßt von Anfang an aktive Bewegungsübungen durchführen. Behandlungsergebnisse werden nicht angeführt. Bei einigen anderen Autoren finden sich über die Resultate dieser Frakturen summarische Angaben. HITZROT u. JAMES MORLEY sprechen von einer Wiederherstellung, meistens nach 8 Wochen mit ganz geringen (5 - 10°) oder bei Kindern und Frauen gar keinen Ausfällen in der Streckung und Supination. DESCOUDRES nennt 105 Radiusköpfchenfrakturen ohne nennenswerte Dislokation, die in 4 - 6 Wochen geheilt waren. GASTON, F.M., SMITH u. O.D. BAAB berichten von 79 Patienten. Im Vordergrund ihrer Behandlung steht die Punktion des Gelenkergusses, um eine Überdehnung der Gelenkkapsel zu vermeiden. Anschließend Ruhigstellung für 24 Stunden, dann Bewegungsübungen. 75 % der Patienten zeigten gute Ergebnisse, 25 % klagten ab und zu über Schmerzen, besonders bei Witterungswechsel. BÖHLER spricht von normaler Gebrauchsfähigkeit schon nach wenigen Wochen. MOSER berichtet in seiner Arbeit lediglich von 100 %-igen Heilungserfolgen und macht deshalb auch keine näheren Angaben.

Herrscht bei der Behandlung der Frakturen der Gruppe I in der Literatur mit wenigen Ausnahmen völlige Übereinstimmung, so gehen die Meinungen über die Behandlungsart der Meißelfrakturen mit stärkerer Fragmentverschiebung z. T. sehr auseinander.

In 4 Fällen der Gruppe II war die Behandlung konservativ. Zweimal handelte es sich um eine Absprengung, bei der das Bruchstück kleiner als ein Drittel der Gelenkfläche war, in einem Fall lag eine Meißelfraktur im engeren Sinne vor, mit einer Diastase von ca. 3 mm. Die Ruhigstellung wurde durch eine dorsale Oberarmgipsschiene (2 x) oder einen Oberarmgipsverband (2 x) bewirkt. Die Dauer betrug 2 x 3 Wochen und 2 x 4 Wochen. HERTEL, BÖHLER, MOSER, WUSTMANN u.a. befürworten auch in diesen Fällen ein konservatives Vorgehen, während man nach BAUMANN nur eine Spalte bis zu 1 mm konservativ behandeln sollte. Bei einer Patientin der Gruppe II (Tab. 1, Nr. 11) wurde wegen der vorliegenden Meißelfraktur mit Impression und Stufenbildung an der Gelenkfläche die Indikation zur Entfernung des Radiusköpfchens gestellt. Da sich die Patientin weigerte, mußte sie konservativ behandelt werden.

Folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Art der operativen Therapie unserer Fälle:

operativ	Gruppe II	III
Fragmententfernung	1	1
transcutane Reposition mit 1 Kirschnerdraht	1	-
Köpfchenresektion	-	1

Die Indikation zur Operation wurde zweimal wegen eines intraartikulär gelegenen Fragmentes gestellt (Tab. 1, Nr. 27 und Tab.5, Nr. 11), einmal wegen starker Dislokation (Tab. 1, Nr. 32) und einmal nach zwei erfolglosen konservativen Repositionsversuchen (Tab. 5, Nr. 13). Die Zeitspanne zwischen Unfall und Operation betrug 1 - 12 Tage (im Durchschnitt 7 Tage).

Übereinstimmend mit MATTI, BERGK, BÜRMANN, HERTEL, BÖHLER, MOSER, WUSTMANN, BAUMANN u.a. lassen sich folgende Indikationen zur Operation aufstellen:

1. erhebliche Dislokation, wobei das Fragment ein Drittel der Gelenkfläche oder mehr ausmacht,
2. erfolglose unblutige Repositionsversuche,
3. intraartikulär gelegene Fragmente,
4. Nerven- und Gefäßverletzungen.

Besonders in der älteren Literatur wird die Resektion des ganzen Köpfchens gefordert unabhängig von der Größe der ausgesprengten Fragmente (STOECKLIN; HUGHES; HITZROTH; MORLEY; SPEED; MOORHEAD). Andere Autoren wiederum befürworten die Entfernung des Bruchstückes oder des Köpfchens, wenn das Fragment größer als ein Drittel der Gelenkfläche ist (MARTINEZ; GROSSMANN; STORCK; GALLASI; MATTI; BERGK; FELSENREICH; EHLERT; KYRLE u. LEHNER; NILS CARSTAM; BÖHLER; MOSER; KRÖSL; VOGT). Nach MATTI soll man das Bruchstück nicht einfach entfernen, sondern eine sparsame, formende Resektion des Köpfchens anstreben. Er hat auch vorgeschlagen, eine Reimplantation des Fragmentes zu versuchen. Später haben noch andere Autoren in geeigneten Fällen eine konservierende Fixation des Fragmentes durchgeführt (PFAB; MADLENER; DESCOEUDRES; HERTEL; WUSTMANN; MAGNOLFI; WAIBEL u. NIGST; BAUMANN). Sie verwenden dabei z. T. verschiedenes Material. MADLENER führt eine Seidenfadenumschlingung durch zwei Bohrlöcher aus, während WUSTMANN autoplastische Knochennägel verwendet. BAUMANN bevorzugt kleinste Schrauben oder er drückt die beiden Fragmente zusammen, wobei ein doppelt zugespitzter, kleiner autoplastischer Knochensplitter oder ein ebensolcher Nagel die Anpressung fixiert.

Bei einer Luxation des Unterarmes nach dorsal und gleichzeitiger Absprengung aus dem Radiusköpfchen fordern BÖHLER, Mc LAUGHLIN und BAUMANN eine primäre Revision dieser Bruchart, weil sonst eine Myositis ossificans zu befürchten sei. Dies sei durch die regelmäßige Verletzung des M. brachialis bei der hinteren Luxation und durch die Gefahr der dabei entstehenden geschlossenen Hämatome zu erklären. Nach Einrichtung der Verrenkung entfernt BÖHLER das Radiusköpfchen, ausgenommen es ist nur ein kleines Stück am Rand abgebrochen und nicht verschoben

oder so weit verlagert, daß es mit dem Köpfchen nicht mehr in Berührung ist.

Von den 45 Patienten konnten 42 ambulant nachuntersucht werden. 3 Patienten wurden mittels eines Fragebogens erfaßt. Die Nachuntersuchung erfolgte im Durchschnitt 4,4 Jahre nach dem Unfall. Nach dem oben angeführten Schema konnten folgende Ergebnisse festgestellt werden:

konservativ	I	II	III	operativ	I	II	III
ideal	10	-	-		-	-	-
sehr gut	12	1	1		-	-	-
gut	8	2	2		-	-	-
befriedigend	2	1	1		-	-	1
schlecht	-	-	1		-	2	1

Bewegungseinschränkungen und Fehlstellungen im einzelnen:

konservativ	5^0	10^0	15^0	20^0	25^0	30^0	40^0
Beugungseinschränkung	-	-	-	1	1	-	-
Streckungseinschränkung	3	3	5	2	1	1	-
Pronationseinschränkung	2	-	2	-	-	-	-
Supinationseinschränkung	1	-	1	-	-	-	-

operativ	5^0	10^0	15^0	20^0	25^0	30^0	40^0
Beugungseinschränkung	-	-	-	2	-	-	1
Streckungseinschränkung	-	1	-	-	2	-	$1x65^0$
Pronationseinschränkung	2	-	-	-	-	-	1
Supinationseinschränkung	2	-	-	-	-	-	$1x45^0$
vermehrter Valgus	-	1	-	-	-	-	-

In 14 Fällen hatte sich eine mehr oder weniger starke Arthrosis deformans entwickelt (Tab. 1, Nr. 6, 7, 11, 22, 27, 32, 46, 47, 50 und Tab. 5, Nr. 5, 9, 16, 18). Von den 7 Patienten mit Luxationsfraktur wiesen 5 Kapsel- und Bandverknöcherungen auf.

Nach den Erfahrungen BÖHLERS treten sie als Verletzungsfolgen bei Ellbogenverrenkungen fast immer auf. Er hat sie unter 29 Fällen 28 mal beobachtet. Seiner Ansicht nach sind sie um so größer, je kürzer man ruhigstellt und je früher man mit passiven Bewegungen beginnt. Auffallend ist auch, daß die funktionellen Resultate bei den Luxationsfrakturen schlechter waren, als bei den Meißelbrüchen und Absprengungen ohne Luxation. Bei einem Vergleich ergibt sich folgendes:

	Frakturen der Gruppe I u. II	Frakturen der Gruppe III
Volle Funktion:	60,5 %	15 %

Dies stimmt auch mit Angaben in der Literatur überein (BAUMANN), nach denen die Knorpel-, Kapsel-, Bänder- und Muskelverletzungen, die zum Wesen der Verrenkung gehören, die spätere Beweglichkeit oft stärker beeinträchtigen können, als die Fraktur allein.

12 Patienten klagten über stärkere Beschwerden (Tab. 1, Nr. 11, 24, 25, 30, 32, 46, 48 und Tab. 5, Nr. 5, 11, 13, 16, 18). In 3 Fällen der Gruppe III fiel bei der Nachuntersuchung eine mehr oder weniger stark ausgebildete Parese in einem (Tab. 5, Nr. 11 und 18) oder zwei (Tab. 5, Nr. 16) Nervenversorgungsgebieten an der Hand auf, außerdem war der N. ulnaris im Sulcus ni. ulnaris verbacken und druckschmerzhaft. Bei einer 52-jährigen Frau (Tab. 1, Nr. 48) lag eine ausgeprägte Ulnarisparese vor. Da sie aber zwei Jahre vor der Kontrolle einen Schlaganfall mit nachfolgender Halbseitenlähmung auf der Seite des verletzten Armes erlitt, war ein Zusammenhang mit der Fraktur fraglich.

ZUSAMMENFASSEND läßt sich sagen: Die Meißelfrakturen und Absprengungen aus dem Radiusköpfchen wurden fast ausschließlich konservativ behandelt. Die Indikation zur Operation wurde nach den oben genannten Kriterien gestellt. Das Ergebnis war in 80 % der Fälle ideal, sehr gut oder gut.

Zusammenstellung der in der Literatur aufgefundenen Behandlungsergebnisse der Meißelfrakturen und Absprengungen aus dem Radiusköpfchen:

BOHRER, JOHN V.: 13 konservativ behandelte Meißelbrüche. Bei nur geringer Verschiebung waren die Resultate gut, bei stärkerer Dislokation blieb immer eine Bewegungsbehinderung, besonders der Drehung zurück.

NILS CARSTAM: Bei Meißelbrüchen mit Impression oder ganz leichter Verschiebung ergab die offene Reposition gute Resultate. Bei Meißelbrüchen mit stärkerer Dislokation wurden 33 mal die Fragmente reseziert, in annähernd der Hälfte von diesen wurde weniger als zwei Drittel der ursprünglichen Gelenkfläche zurückgelassen. Bei 41 % dieser Patienten zeigten sich Veränderungen im Sinne der Arthrosis deformans. Die Patienten mit arthrotischen Veränderungen waren durchschnittlich 40 Jahre alt und wurden im Durchschnitt 9 Jahre nach der Operation untersucht. Das Durchschnittsalter der Patienten ohne Arthrosis deformans betrug 36 Jahre, sie wurden im Mittel 7 Jahre nach der Operation untersucht.

MOSER: 17 konservativ behandelte Fälle und 11 Fragmententfernungen. Bei den operativ behandelten Patienten traten häufiger und schwerere Formen von Myositis ossificans auf, als bei den konservativ Behandelten.

WAIBEL und H. NIGST: Die Randbrüche ohne Verschiebung wurden konservativ behandelt, die Ergebnisse waren fast ausnahmslos gut. Die Fragmententfernung bei den dislozierten Randbrüchen ergab in keinem Fall eine völlige Wiederherstellung. Das Ergebnis war 5 mal gut, 1 mal mäßig und 1 mal schlecht.

H.F. KÜNZLI: 8 Meißelfrakturen; 6 mal Fragmententfernung, wobei das Fragment in 4 Fällen kleiner als ein Drittel, in einem Fall größer als ein Drittel der Gelenkfläche war und in einem Fall ein Drittel der Gelenkfläche ausmachte. In 2 Fällen erfolgte eine blutige Reposition, einmal ohne Fixation und einmal Fixation mit Metallstift. Zeitpunkt der Nachkontrolle: Durchschnittlich 3 Jahre nach dem Unfall. Ergebnisse: 5 Patienten mit Fragmententfernung zeigten volle Funktion, bei einem war die Streckbewegung um 35^0 und die Rotationsbewegung um ein Drittel eingeschränkt. Die beiden Patienten mit offener Reposition der Fragmente zeigten einen Streckbewegungsausfall von je 15^0 und Einschränkung der Rotation um je ein Viertel, in einem Fall war zusätzlich die Beugebewegung um 10^0 eingeschränkt.

2. H a l s b r ü c h e

Unter den Radiusköpfchenbrüchen war dieser Frakturtyp mit 26,5 % der zweithäufigste. 17 Patienten waren davon betroffen: 5 Frauen (Durchschnittsalter 51,4 Jahre), 4 Männer (Durchschnittsalter 27 Jahre) und 8 Kinder (Durchschnittsalter 10 Jahre). Bei den Kindern war das Radiusköpfchen charakteristischerweise mit einem mehr oder weniger großen Stückchen Diaphyse quer durchgebrochen. Eine Epiphysenlösung im engeren Sinne war nicht zu beobachten. In 5 Fällen bestand gleichzeitig eine Luxatio antebrachii, dreimal nach dorsal und je einmal nach medial und lateral.

Die Radiusköpfchenhalsfrakturen wurden in Anlehnung an BLOUNT, MORGER und BAUMANN in drei Gruppen eingeteilt:

I. ohne wesentliche Verschiebung, mit Achsenknickung bis zu 20 Grad
II. mit stärkerer Verschiebung, mit Achsenknickung über 20 Grad
III. mit Luxation

Folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Art der Behandlung:

	konservativ	operativ
I	7	-
II	2	3
III	2	3

Radiusköpfchenhalsfrakturen ohne wesentliche Verschiebung oder mit einer Achsenknickung bis zu 20 Grad, wurden ausschließlich konservativ behandelt. Auch bei den beiden konservativ behandelten Luxationsfrakturen bestand nur eine geringfügige Achsenknickung. Die Ruhigstellung erfolgte 5 mal mit einer dorsalen Oberarmgipsschiene, 2 mal mit einem zirkulären Oberarmgipsverband und 2 mal kamen beide Methoden kombiniert zur Anwendung.

Die Dauer betrug 2 x 5 Wochen, 6 x 4 Wochen und 1 x 3 Wochen.

Bei geringfügiger Dislokation ist die Therapie der Radiusköpfchenhalsfrakturen im Erwachsenen- und im Kindesalter konservativ. Bei stärkerer Verschiebung oder Achsenknickung wird von allen Autoren zwischen der Behandlung im Erwachsenen- und im Kindesalter unterschieden.

In unserem Krankengut waren 2 Patienten, die eine Radiusköpfchenhalsfraktur mit stärkerer Dislokation hatten und konservativ behandelt wurden: Ein 8-jähriger Junge, bei dem das abgebrochene Radiusköpfchen mit dem Schaft einen Winkel von 50^{o} bildete und eine 70-jährige Frau, bei der das Fragment eine Achsenknickung von 30^{o} aufwies. Bei dem Kind konnte das Radiusköpfchen durch Reposition bis auf 20^{o} aufgerichtet werden, die Ruhigstellung erfolgte durch einen Oberarmgipsverband für 4 Wochen. Bei der Patientin wurde auf die blutige Reposition des Radiusköpfchens verzichtet, weil es nur geringfügig seitlich verschoben war, und der reduzierte Allgemeinzustand unter diesen Voraussetzungen einen operativen Eingriff nicht rechtfertigte. Im Gegensatz zum Erwachsenen läßt sich beim Kind das stärker verschobene Radiusköpfchen wegen des meist erhaltenen Periostmantels häufig konservativ einrichten. Bei Achsenknickungen bis zu 60^{o} bestehen noch gute Aussichten für eine unblutige Reposition (JEFFERY; GASTON, SMITH u. BAAB; WUSTMANN; BLOUNT; EHALT; MORGER). Achsenknickungen bis zu 10^{o} (EHALT) bzw. 15^{o} (GASTON, SMITH u. BAAB) führen ohne Reposition noch zu voller Funktion, erst bei einer Achsenknickung über 20^{o} muß reponiert werden (GASTON, SMITH u. BAAB). Selbst bei einer Achsenknickung bis zu 45^{o} kann nach BLOUNT noch mit einem guten Resultat gerechnet werden, wenn auch die Supinationsbewegung meistens etwas eingeschränkt ist, was die Patienten aber nur selten bemerken. Auf Grund dieser und ähnlicher Überlegungen bevorzugen alle Autoren im Kindesalter die konservative Behandlung, die meist in einer Fixation in Mittelstellung aller Gelenke besteht (BÖHLER; WUSTMANN, BLOUNT; EHALT; MORGER; BAUMANN). RETTIG legt einen Gipsverband in

Streck- und Supinationsstellung an. Im Erwachsenenalter bevorzugen alle Autoren bei stärkerer Dislokation des abgebrochenen Radiusköpfchens ein operatives Vorgehen. Dabei operieren die einen primär (GROSSMANN; SEVER, JAMES WARREN; PFAB; SCHWARTZ u. Mitarbeiter; SPRENGEL; NILS CARSTAM; MOSER; BAUMANN), die anderen erst, wenn ein unblutiger Repositionsversuch nicht glückt oder zu keiner befriedigenden Stellung geführt hat (MATTI; HERTEL; BÖHLER; WUSTMANN). Nach BAUMANN kann man eine Einstauchung ohne seitliche Verschiebung und eine Knickung bis zu 20° noch konservativ behandeln (Ruhigstellung durch Gipsschiene für 3 - 4 Wochen). Oft lassen sich auch noch stärkere Knickungen geschlossen einrichten und fixieren. Knickungen über 20°, Seitenverschiebungen mit Verkürzungen verlangen nach BAUMANN jedoch eine primäre operative Einrichtung.

Folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die operativen Behandlungsmethoden unserer Fälle:

operativ	Gruppe II	III
Köpfchenexstirpation	1	2
zentrale Spahnung	2	-
Köpfchenextirpation und transart. Fixation der Ulna mittels Bohrdrahtstift		

Die Zeitspanne zwischen Unfall und Operation betrug 6 - 12 Tage, in einem Fall (Tab. 5, Nr. 2) ging der Radiusköpfchenresektion ein 10-wöchiger konservativer Behandlungsversuch in einem auswärtigen Krankenhaus voraus. Die Patientin hatte bei der stationären Aufnahme bereits Weichteilverknöcherungen im Ellbogenbereich. Die Indikation zur Operation wurde in allen Fällen wegen der starken Dislokation gestellt. Bei 2 Kindern wurde das abgesprengte Radiusköpfchen entfernt, nachdem eine Fixation nicht gelungen war (Tab. 1, Nr. 26 und Tab. 5, Nr. 10).

Bei der operativen Versorgung der Radiusköpfchenhalsfrakturen gehen die Autoren verschieden vor. Nach JEFFERY, BÖHLER, BLOUNT,

EHALT, MORGER u.a. ist es besonders wichtig, daß die Operation innerhalb der ersten Tage erfolgt, weil sonst meistens Verknöcherungen, die im Verletzungsbereich auftreten, zu Mißerfolgen führen (BLOUNT; GASTON, SMITH und BAAB). BLOUNT operiert bereits 3 Wochen nach dem Unfall nicht mehr und läßt die Deformität bestehen, während EHALT veraltete Fälle noch bis zu 3 Monaten offen reponiert. Wenn die unblutige Einrichtung nicht gelingt oder die Dislokation zu stark ist, führen bei den Frakturen im K i n d e s a l t e r die meisten Autoren lediglich die offene Reposition durch, ohne anschließende Osteosynthese (MONTGOMERY; JANZ; JEFFERY; BÖHLER; GASTON, SMITH und BAAB; BLOUNT). RETTIG dagegen fixiert das Radiusköpfchen mit einem Kirschnerdraht, was den Vorteil einer frühzeitigen Gelenkmobilisation mit sich bringt. EHALT und MORGER führen nur dann die Osteosynthese durch (Drahtstift bzw. transartikuläre Fixation nach A.N. WITT), wenn das Radiusköpfchen die Tendenz hat, abzurutschen.

Wegen auftretender Wachstumsstörungen, einer Deformation im Ellbogen- und Handgelenk und der Gefahr der Synostosis radioulnaris, wird die Köpfchenexstirpation im neueren Schrifttum abgelehnt oder als absolut kontraindiziert bezeichnet. REHNBERG weist noch besonders darauf hin, daß auch nicht reponierte Fälle ein gutes funktionelles Resultat zeitigen können. Im schlimmsten Fall kann das Radiusköpfchen nach Abschluß der Knochenreife exstirpiert werden (BLOUNT, BAUMANN).

Bei Radiusköpfchenhalsfrakturen mit stärkerer Dislokation im E r w a c h s e n e n a l t e r führen einige Autoren ebenfalls nur eine blutige Reposition ohne anschließende Fixation durch (SEVER; WARREN; KING; NILS CARSTAM; BÖHLER). BÖHLER führt in bestimmten Fällen die Reposition mit einem Steinmannagel durch, der zwischen die Bruchstücke eingestochen und mit dem unter Röntgenkontrolle das Speichenköpfchen aufgerichtet wird. Anschließend wird der Nagel mit eingegipst und dann entfernt. EHALT lehnt diese Methode ab, weil jede perkutane Fixierung

die Gefahr der Infektion in sich trägt. Einige Autoren sind der Auffassung, daß man nach der blutigen Reposition des Köpfchens das Resultat durch Fixation sichern soll. Als Osteosynthesematerial dienen eine Seidenfadenumschlingung (MADLENER und WIENERT), 2 Drahtstifte oder eine Schraube, die von distal schräg eingeführt wird (MATTI), autoplastische Knochennägel (WUSTMANN; BAUMANN) oder ein transartikulärer Kirschnerdraht nach A.N. WITT. Eine 3. Gruppe von Autoren lehnt bei stärkerer Dislokation, bzw. wenn das Radiusköpfchen ganz abgebrochen und verlagert ist, eine Reposition ab und führt stattdessen die Exstirpation aus (STOECKLIN; STORK; DRIBERG; SPEED u. KELLOG; WAARD, F. de; EHLERT; HERTEL; KYRLE u. LEHNER; KRÖSL).

Die Nachuntersuchung der insgesamt 17 Patienten erfolgte durchschnittlich 4,7 Jahre nach dem Unfall. In 5 Fällen wurde das Resultat mit einem ausführlichen Fragebogen ermittelt. Die Nachuntersuchungsergebnisse sind aus folgender Tabelle ersichtlich:

konservativ:	I	II	III	operativ:	I	II	III
ideal	3	-	-		-	1	-
sehr gut	2	1	1		-	-	-
gut	2	1	1		-	-	-
befriedigend	-	-	-		-	-	-
schlecht	-	-	-		-	2	3

Bewegungseinschränkungen und Fehlstellungen im einzelnen:

konservativ	5°	10°	15°	20°	25°	35°	40° u. mehr
Beugungseinschränkung	-	-	-	-	-	-	-
Streckungseinschränkung	-	1	-	-	-	-	-
Pronationseinschränkung	1	-	-	-	-	-	-
Supinationseinschränkung	-	-	-	-	-	-	-
vermehrter Valgus	-	2	-	-	-	-	-

operativ	5°	10°	15°	20°	25°	35°	40° u. mehr
Beugungseinschränkung	-	-	1	-	1	-	2
Streckungseinschränkung	-	1	1	-	-	1	2
Pronationseinschränkung	1	-	-	-	-	-	4
Supinationseinschränkung	1	-	-	-	-	-	4
vermehrter Valgus	-	-	1	2	-	-	-

In einem Fall (Tab. 5, Nr. 8) kam es nach Radiusköpfchenresektion zu einer Myositis ossificans im Bereich des M. brachialis. Bei einem 12-jährigen Jungen (Tab. 1, Nr. 41), bei dem das abgesprengte Radiusköpfchen mit einem 2 cm langen, zentral eingebrachten Knochenspan fixiert wurde, zeigte sich nach 2 1/2 Monaten, daß diese Fixation ungenügend war. Das Radiusköpfchen war erheblich nach der Seite verschoben und an der Radiusköpfchenepiphyse waren bionekrotische Vorgänge zu sehen. Es wurde keine erneute Reposition vorgenommen. Im anderen Fall (Tab. 1, Nr. 17) wurde mit der gleichen Fixationsmethode (der Knochenspan war jedoch länger) röntgenologisch eine Restitutio ad integrum erzielt. Bei technisch einwandfreier Durchführung scheint diese Operationsmethode zu sehr guten Ergebnissen zu führen. Zu erheblichen röntgenologischen Veränderungen kam es bei einem der beiden Kinder nach Radiusköpfchenexstirpation (Tab. 1, Nr. 26). Es bestand eine knöcherne Verbindung des stark deformierten proximalen Radiusabschnittes mit dem Processus cornoideus ulnae. Die Ulna war in ihrem proximalen Abschnitt verdickt und kolbig aufgetrieben. Außerdem bestanden Weichteilverknöcherungen und deutliche Entwicklungsstörungen der Ulna und des Humerus im Vergleich zum normal entwickelten unverletzten Arm. Im Fall des 10-jährigen Jungen (Tab. 5, Nr. 10) waren nach der Radiusköpfchenexstirpation die Umwendbewegungen stark eingeschränkt. Die Supination betrug 15° aus der Mittelstellung heraus, die Pronation 30°. Es war zu einer Valgität von 150° gekommen, außerdem war zumindest angedeutet eine Manus radioflexa vorhanden.

ZUSAMMENFASSEND läßt sich folgendes sagen:
Die Behandlung der Radiusköpfchenhalsfrakturen war vorwiegend konservativ. Brüche mit starker Dislokation bei Erwachsenen wurden operativ,bei Kindern, wenn möglich, konservativ behandelt. Die Ergebnisse waren gut. Auf eine Radiusköpfchenexstirpation im Kindesalter sollte wegen der hierbei regelmäßig auftretenden Komplikationen unter allen Umständen verzichtet werden.

Die in der Literatur aufgefundenen Behandlungsergebnisse bei Radiusköpfchenhalsfrakturen im Kindesalter:

L.A. WOROCHOBOW: 29 Fälle mit Radiushalsbrüchen, 23 Knaben, 6 Mädchen. 20 mal konservative Behandlung mit dorsaler Gipslongette für 7 - 8 Tage, Heilgymnastik 1 - 2 Monate. Ergebnisse gut. In 9 Fällen mußte das stark dislozierte Fragment operativ freigelegt und reponiert werden. Die Nachkontrolle ergab in 8 Fällen eine gute, in einem Fall eine befriedigende Fragmentstellung.

JEFFERY: Nachkontrolle 1 - 5 Jahre nach dem Unfall. Von 14 Patienten mit einer Dislokation von 30-60° hatten 13 Patienten volle Beweglichkeit und 1 Patient eine Rotationsbehinderung von 10°. Bei einem Patienten frühzeitige Fusion der Köpfchenepiphyse. Von 4 Patienten mit kompletter Dislokation waren 3 Fälle offen gestellt, bei einem mußte das Köpfchen exstirpiert werden. Bei allen 4 Patienten ergab die Nachuntersuchung eine Rotationsbehinderung von 20-60°, bei 3 Patienten eine Einschränkung des Beuge- und Streckumfanges um 20°. Bei 2 Patienten mit Dislokation des Köpfchens nach hinten unten um 90°, mußte offen reponiert werden. In beiden Fällen voller Beuge- und Streckumfang. Einschränkung der Rotationsbewegung um 35 bzw. 50°.

EHALT: 25 Fälle mit Bruch des Speichenhalses bzw. Epiphysenlösung. 16 mal konservative Behandlung. 9 Fälle wurden operiert und zwar 7 frische und 2 veraltete. Die 7 frischen Fälle zeigten nur teilweise eine endgradige Einschränkung der Rotation. Ein veralteter Fall (q Wochen nach Unfall operiert) zeigte nach 9 Monaten eine endgradige Rotationsbehinderung. Der 2. veraltete Fall (8 Wochen nach Unfall operiert) zeigte nach 3 Jahren eine weitgehende Rotationseinschränkung bei freier Beuge- und Streckbewegung.

MORGER: 10 Fälle; nachkontrolliert 10; ideal 6, gut 3 (zweimal Valgus von 5°, einmal Streckhemmung von 15°); genügend 1 (Epiphysenfraktur, Pro- und Supinationsausfall von 45°.

3. T r ü m m e r b r ü c h e

In unserem Krankengut fand sich dieser Frakturtyp zweimal. Beide Patienten fielen während der Arbeit von einem 1,50 m bzw. 2 m hohen Gerüst, versuchten den Sturz mit dem ausgestreckten Arm abzufangen und zogen sich auf diese typische Weise einen Radiusköpfchentrümmerbruch zu. Im Kindesalter kommt diese Bruchform nicht oder nur ganz selten vor (JRWIN; BÖHLER; WUSTMANN; BLOUNT; EHALT; MORGER; BAUMANN).

Bei Trümmer- und Splitterbrüchen wird von allen Autoren die Resektion des ganzen Köpfchens gefordert (SEVER, JAMES WARREN; PFAB; MATTI; BOHRER; HERTEL; KYRLE u. T. LEHNER; GASTON, F.M. SMITH u. BAAB; NILS CARSTAM; BÖHLER; WUSTMANN; MOSER; KRÖSL; WAIBEL u. H. NIGST; VOGT; BAUMANN). Meist ist das funktionelle Resultat nach der Exstirpation des Radiusköpfchens befriedigend, wenn auch fast immer eine Einschränkung der Pro- und Supination zurückbleibt (MOORHEAD; PFAB; BOHRER). Leider treten jedoch regelmäßig Spätschäden auf, die sich in verschiedener Hinsicht äußern. So rückt der verkürzte Radius nach proximal, was eine Vergrößerung der Valgität und ein Abweichen der Hand radialwärts zur Folge hat (MATTI; R.W. LEWIS u. A. A. THIBODEAN; KING; BYRON B.; BAUMANN). LANG hat sich mit der Veränderung im distalen Radioulnargelenk befaßt. Er bezeichnet die gegenüber dem Radius relativ längere Ulna als Plusvariante, die im Hand- und distalen Speichenellengelenk zu Beschwerden und einer Arthrosis deformans führen kann. Im Bereich des Radiusstumpfes treten häufig Verkalkungen und Verknöcherungen auf, die von Periostfetzen und kleinen Knochenabsprengungen ausgehen (BOHRER; BERGK; NILS CARSTAM). Ebenso kann es zu einer Brückenbildung zwischen Radius und Ulna kommen mit völliger Aufhebung der Drehbewegungen (BÖHLER; BAUMANN). Diese Gefahr ist besonders dann gegeben, wenn das Radiusköpfchen tief unterhalb des Recessus sacciformis abgebrochen ist oder wenn gleichzeitig die Ulna im Nachbargebiet mitverletzt ist, sei es auch nur im Periost (BAUMANN). Um diese postoperativen

Komplikationen zu vermeiden, empfiehlt BÖHLER die Kapsel und das Periost sorgfältig zu entfernen. Auch andere Autoren betonen , daß es wichtig sei, alle Knochensplitter und Periostfetzen zu beseitigen, sie umhüllen aber zusätzlich den Radiusstumpf mit Fascie (PFAB), legen einen Fettlappen ein (MATTI), decken den Stumpf mit der Bursa olecrani (NILS CARSTAM) oder kratzen die Markhöhle aus (BERGK; NILS CARSTAM).

Die Versorgung unserer beiden Fälle erfolgte durch eine Radiusköpfchenresektion, einmal 2 Tage und einmal 6 Tage nach dem Unfall. Beide Patienten wurden ambulant nachuntersucht (1 Jahr 8 Monate bzw. 10 Jahre 10 Monate nach dem Unfall).

Ergebnisse:

1. Fall: gut; Beugung und Streckung voll erhalten, Umwendbewegungen endgradig eingeschränkt; deformierende Verknöcherung am Radiusstumpf; zusätzlich Fraktur des Os triquetrum; Beschwerden bei starker Belastung.
2. Fall: schlecht; Einschränkung der Beugung um 20°, Streckung um 80°, Umwendbewegungen ganz aufgehoben; ausgedehnte deformierende Verknöcherungen am proximalen Radiusstumpf, am Olecranon und am Processus coronoideus ulnae, parossale Verknöcherungen, Weichteilverknöcherungen, hochgradige Arthrosis deformans; Arthrosis deformans und Subluxation im distalen Radioulnargelenk.

ZUSAMMENFASSUNG:
Die Radiusköpfchentrümmerfraktur gehört zu den schweren Brüchen im Bereich des Ellbogengelenkes. Trotz der z.T. schlechten Ergebnisse muß wegen der Gefahr der Versteifung des Ellbogengelenkes die Köpfchenexstirpation als Methode der Wahl angesehen werden.

In der bearbeiteten Literatur fanden sich folgende Behandlungsergebnisse nach Köpfchenexstirpation:

1. MADLENER, u. WIENERT: 5 Fälle mit Köpfchenexstirpation nach Trümmerbrüchen. Bei allen bestanden hochgradige Veränderungen im ganzen Gelenk.

2. BERGK: 7 Fälle. 6 mal wurde in funktioneller Beziehung eine Restitutio ad integrum erzielt. 1 mal bestand nur eine Drehmöglichkeit von 20° und eine Einschränkung der Beugung und Streckung, sowie eine öfter auftretende Gelenksperre. Klinisch bestand in allen Fällen Reiben und Knirschen, röntgenologisch eine traumatische Arthritis deformans und freie Gelenkkörper.

3. R.W. LEWIS u. A.A. THIBODEAN: 8 Fälle. Mit Ausnahme eines der Operierten, bei dem das Nach-oben-Rutschen des Radius durch Anstoßen am Proc. coronoideus verhindert wurde, bekamen alle eine Verunstaltung des Handgelenks, die in einer Abweichung der Hand radialwärts und Hervorspringen des unteren Ulnaendes, ähnlich wie bei der typischen Radiusfraktur, bestand. Die Adduktion war leicht eingeschränkt. 2 der Kranken hatten funktionelle Beschwerden.

4. KING, BYRON B.: 13 Fälle bei denen die Köpfchenresektion 2 Monate bis 18 Jahre zurücklag. Ergebnisse: Beugungsbehinderung 3 mal, Streckungsbehinderung 6 mal. Die Supinationsbewegung war 6 mal, die Pronationsbewegung 8 mal eingeschränkt. In 3 Fällen bestanden Schmerzen bei Bewegung, in einem Fall traten Beschwerden bei starker Pronation auf. In 2 Fällen war es zu einer Ankylose zwischen beiden Vorderarmknochen gekommen.

5. EHLERT, HERMANN: 5 Fälle mit Köpfchenexstirpation nach Stauchungsbrüchen. 2 waren subjektiv völlig gesund, die übrigen hatten noch leichte Klagen und Bewegungsbeschränkungen, keiner aber wesentliche Cubitus valgus Stellung.

6. NILS CARSTAM: 31 Fälle mit Köpfchenexstirpation nach Hals- und Trümmerbrüchen. Fast alle zeigten erhebliche Veränderungen in der Umgebung der Resektionsfläche: Verkalkungen in der Gelenkkapsel, Verknöcherungen, Cubitus valgus und Handgelenksveränderungen mit Verschiebung des Radius nach proximal, jedoch nur wenige Patienten zeigten störende klinische Symptome und stärkere Behinderung. 41 % der Patienten (Durchschnittsalter 40 Jahre) hatten eine Arthrosis deformans. Sie wurden durchschnittlich 9 Jahre nach der Operation kontrolliert.

7. KRÖSL: 55 Fälle mit Köpfchenexstirpation nach Hals- und Trümmerbrüchen. Behandlungsdauer: 2 - 35 Tage. Ergebnisse: 58,8 % sehr gut (subjektiv beschwerdefrei, Vorderarmdrehung frei, Beuge- und Streckbewegung nicht mehr als 10° eingeschränkt). 29,4 % gut (Wetterempfindlichkeit, Vorderarmdrehung nicht mehr als um die Hälfte eingeschränkt, Beuge- und Streckbewegung bis 20° behindert.) 11,8 % schlecht (subjektive Beschwerden, Vorderarmdrehung mehr als um die Hälfte eingeschränkt, Beuge- und Streckbewegung mehr als

20^{o} behindert). Am günstigsten waren die Resultate, wenn sofort operiert wurde oder erst nach 3 Wochen. Die so behandelten Patienten zeigten 58,3 % sehr gute und 33,3 % gute Resultate. Bei den zum ungünstigen Zeitpunkt operierten Fälle (2. - 21. Tag) war das Ergebnis in 44,4 % sehr gut, 22,2 % gut und 22,2 % schlecht. Myositis ossificans wurde in keinem Fall festgestellt.

8. R. MAGNOLFI u. S. STANISAVLJEVIC: 9 Fälle mit Köpfchenexstirpation nach veralteten irreponiblen Luxationen und Köpfchenfrakturen.
Ergebnisse: 4 mal sehr gut (keine Abweichung und normale Funktion). 3 mal mittelmäßig (geringe Funktionseinschränkung, aber ohne Behinderung bei der Arbeit). Ein Fall zeigte das Phänomen der "Regeneration". 2 mal schlecht (Beweglichkeit von nur wenigen Graden). Beide Fälle zeigten eine Regeneration und wiesen Synostosen mit der Ulna auf.

9. WAIBEL u. H. NIGST: 8 Fälle mit Köpfchenexstirpation nach dislozierten subcapitalen Brüchen. 2 gute, 5 mäßige und 1 schlechtes Ergebnis.

III. OLECRANONFRAKTUREN

In unserem Krankengut fanden sich 47 Olecranonfrakturen. Sie waren mit 35,5 % die zweihäufigste Bruchform am distalen Ellbogengelenkanteil. Betroffen waren 31 Erwachsene, davon 17 Männer (Durchschnittsalter 32,2 Jahre) und 14 Frauen (Durchschnittsalter 45,6 Jahre). Im Gegensatz zu RETTIG, EHALT, MORGER und BAUMANN, die die Olecranonfraktur im Kindesalter als eine Seltenheit bezeichnen, konnten wir sie 16 mal beobachten, das sind 34 % aller Olecranonbrüche (Durchschnittsalter 9,5 Jahre). Dabei handelte es sich immer um eine Osteoepiphysenlösung. Die häufigste Bruchart war der Querbruch (57,4 %), danach die Trümmerfraktur (21,2 %) und der durch ein herausgebrochenes Mittelfragment gekennzeichnete Stückbruch (12,7 %). Bei 3 Kindern war es zu einer Abrißfraktur gekommen (6,3 %), die nach BAUMANN und COLETTI nur sehr selten zu beobachten ist. In einem Fall (2,1 %) lag eine Wulstfraktur an der Basis des Olecranons vor. Sechsmal bestand gleichzeitig eine Luxation des Vorderarmes.

Eine Übersicht über die Behandlung gibt folgende Aufstellung:

konservativ:

Methode	Quer-	Trümmer-	Stück-	Wulstfraktur
zirk. OA-Gips	2	1	1	1
dors. Gipsschiene	7	-	-	-
Cramerschiene	1	-	1	-
in Streckstellung	9	-	1	-
in Mittelstellung	1	1	1	1

operativ:

Methode:	Quer-	Trümmer-	Stück-	Abrißfraktur
Cerclage	14	3	3	3
1 Schraube	2	1	-	-
1 Holle-Nagel	1	-	-	-
1 Rush-Pin	1	-	-	-
1 Schraube + 2 Bohrdraht-stifte	-	1	-	-
Cerclage + Fragm.-Entferng.	-	2	1	-
Cerclage, Drahtumschlingung + Fragm. Entferng.	-	1	-	-
Cerclage, Drahtstift + Fragm.-Entferng.	-	1	-	-

Die konservative Behandlung erstreckte sich fast ausschließlich auf das Kindesalter. Nur 4 der insgesamt 14 Patienten waren Erwachsene. In diesen Fällen lag eine Olecranonfraktur mit nur geringfügiger Dislokation vor. Dabei handelte es sich zweimal um eine Querfraktur und je einmal um eine Stück- und Trümmerfraktur. Die Ruhigstellung dauerte 3 - 6 Wochen und erfolgte dreimal in Mittelstellung, nur einmal in Streckstellung.

Die von den Autoren angegebenen Behandlungsrichtlinien sind bei den Erwachsenen fast einheitlich. Eine konservative Behandlung wird unter bestimmten Umständen von den meisten Autoren für richtig gehalten. Sie ist erlaubt, wenn entweder nur eine geringe Dislokation vorliegt, oder die unblutige Reposition eine gute Stellung ergibt, die nach der Fixation erhalten bleibt (WILENSKI; HANIES; HERZBERG; GILCREEST u. E. LORRINGTON; RITTER u.a.; MAC AUSLAND u. W. RUSSEL; MADLENER u. B. WIENERT; MATTI; SPASOKUKOCKI; L. SZUCS; BABIC; LAUKKA; A. SIGEL u. W. KAEPPELE; BÖHLER; E. ERIKSSON). Andere Autoren machen die konservative Behandlung von der weitgehenden Erhaltung des Strecksehnenapparates abhängig (L. SZUCS; S. ADLER; G. F. FAY u. W. R. MAC AUSLAND).

Eine konservative Behandlung bei stärkerer Dislokation führten VOECKLER und HILSE 1913 und DUGGAN 1914 durch, indem sie das abgewichene Fragment mit Heftpflasterstreifen herunterzogen und das Ellbogengelenk in Streckstellung ruhigstellten. BÖHLER betont jedoch, daß ihm kein einziger mit Röntgenbildern belegter Fall bekannt sei, bei dem diese Behandlungsmethode zu einer knöchernen Heilung in guter Stellung geführt habe. Er lehnt eine Fixation in Streckstellung ab und legt dafür einen Oberarmgipsverband in physiologischer Mittelstellung für 3 Wochen an. Auch nach VENABLE ist der konservativ behandelte Olecranonbruch in Beugestellung zu fixieren, selbst auf die Gefahr einer pseudoarthrotischen Vereinigung hin. Einige Autoren meinen dagegen, daß gerade die Olecranonfraktur, im Gegensatz zu den anderen Brüchen am Ellbogengelenk, in Streckstellung zu fixieren ist (GILCREEST u. LORRINGTON; RITTER, HENRY H., WILLIS W. LASHER, GEORG L. WURTZEL u. DAVID GOLDBLATT; COLETTI; BABIC, B.). Die Fixationsdauer wird übereinstimmend mit 2 - 4 Wochen angegeben.

Bei den 10 konservativ behandelten Olecranonfrakturen im Kindesalter handelte es sich um Querfrakturen mit mehr oder weniger starker Dislokation, sowie um jeweils eine Stück- und Wulstfraktur. Die Entscheidung, ob konservativ oder operativ behandelt werden soll, wurde in unseren Fällen vom Repositionsergebnis abhängig gemacht. War es zufriedenstellend, wobei eine Diastase bis zu 1 mm oder eine geringfügige Dislokation in Kauf genommen wurde, so wurde eine dorsale Oberarmgipsschiene bzw. ein zirkulärer Oberarmgipsverband für 3 - 6 Wochen in Streckstellung angelegt. Alle so behandelten Kinder zeigten mit einer Ausnahme (Tab. 2, Nr. 14) bei der Nachuntersuchung volle Beweglichkeit.

Bei 6 Olecranonfrakturen im Kindesalter wurde die Indikation zur Operation gestellt, fünfmal, weil durch die unblutige Reposition keine gute Stellung der Fragmente zu erreichen war und bei einer Stückfraktur mit gleichzeitiger Luxation, Abriß der Spitze des Processus coronoideus ulnae und Absprengung einer Knorpelpartie aus der Trochlea. Die Zeitspanne zwischen Unfall und Operation betrug im Durchschnitt 11 Tage.

In der Behandlung der Olecranonfrakturen im Kindesalter stimmen die Autoren nicht ganz überein. Während BLOUNT bei stärkerer Dislokation der Fragmente operativ behandelt, bevorzugt MORGER in allen Fällen nach Reposition einen Gipsverband in Extensionsstellung für 5 Wochen. BÖHLER führt immer dann die Drahtnaht durch, wenn sich die Bruchstücke bei der Repositon nicht genau aneinander legen lassen. Nach EHALT genügt eine Ruhigstellung für 4 Wochen im Oberarmgipsverband in Streckstellung, aber auch eine einfache Drahtumschlingung richtet keinen Schaden an.

Bei den Olecranonfrakturen im Erwachsenenalter wurde die Indikation zur Operation in allen Fällen wegen der starken Dislokation gestellt, d.h. diese Frakturen wurden im Gegensatz zu denjenigen im Kindesalter primär operativ versorgt. Dabei handelte es sich um 15 Quer-, 9 Trümmer- und 4 Stückbrüche. In 5 Fällen bestand gleichzeitig eine Luxation des Vorderarmes. Die Zeitspanne zwischen Unfall und Operation betrug im Durchschnitt 9 Tage. Die Operationsmethode war, wie aus oben angeführter Tabelle zu ersehen ist, unterschiedlich, sie wurde den jeweils vorliegenden Verhältnissen entsprechend gewählt. In 2 Fällen kam es nach Versorgung der Querfraktur mit einer Cerclage erneut zu starker Dislokation. Einmal wurde die Osteosynthese mit einer Schraube wiederholt, bei einer 65-jährigen Patientin, bei der die Drahtschlinge aus dem proximalen Fragment ausgerissen war, wurde der Bruch lediglich mit einem Oberarmgipsverband in Streckstellung für 4 Wochen ruhiggestellt.

Im Erwachsenenalter liegt übereinstimmend nach allen Autoren dann eine Indikation zur Operation vor, wenn:

1. eine stärkere Dislokation vorliegt.
2. durch unblutige Reposition keine gute Stellung der Fragmente zu erreichen ist.

Zusätzlich befürwortet HANIES (1913) die operative Versorgung bei Arbeitern unter 50 Jahren, um eine baldige Erwerbsfähigkeit zu erzielen.

CHALIER, VERGNORY (1920) und COTTE (1921) halten die alleinige Naht der Fascien und Bänder für ausreichend, nur bei muskelstarken Menschen empfehlen CHALIER und VERGNORY die Knochennaht. Später, z. T. aber auch schon früher (vor 1920), wird von den Autoren die Notwendigkeit der Osteosynthese hervorgehoben, damit ein sekundäres Auseinanderweichen der Bruchstücke vermieden wird.Am häufigsten wird die Umschlingung in der Frontalebene befürwortet, wobei im Laufe der Zeit verschiedenes Material verwendet wurde (MAC AUSLAND u. W. RUSSEL; JORGE, JOSE M. u. M. FERNANDEZ UKAL; MADLENER u. WIENERT; DALAND, ERNEST; MATTI; VILLAGRANA; SZUCS, L.; BABIC; ERIKSSON; BÖHLER; SIGEL u. KAEPPELE; WUSTMANN; ADLER, FAY u. MAC AUSLAND; BAUMANN). Andere Fixationsmethoden werden weniger angewendet, so die Verschraubung (OLIVIER; MATTI; BAUMANN), die Fixation mit Risslerstiften (ÖSTLING), Steinmannagel (RUSH, L. u. H. L. RUSH) oder Semicerclage (E. LAUKKA). BAUMANN verwendet vor allem bei Stück- und Trümmerfrakturen eine kräftige Zugschraube, mit der die einzelnen Bruchstücke "eingefädelt" und unter "angemessenen Druck" gesetzt werden. Die meisten Autoren befürworten nach der Osteosynthese eine Ruhigstellung für 2 - 3 Wochen.

Von den 47 Patienten konnten 35 ambulant nachuntersucht, 12 mittels eines ausführlichen Fragebogens erfaßt werden. Im Durchschnitt erfolgte die Nachuntersuchung 4,5 Jahre nach dem Unfall.

Die Ergebnisse sind aus nachfolgenden Tabellen ersichtlich:

konservativ:

Frakturformen	Quer-	Trümmer-	Stück-	Wulst-
ideal	6	-	-	1
sehr gut	2	-	1	-
gut	-	-	1	-
befriedigend	-	-	-	-
schlecht	2	1	-	-

operativ:

Frakturformen	Quer-	Trümmer-	Stück-	Abriß
ideal	6	-	1	1
sehr gut	1	-	-	2
gut	5	4	1	-
befriedigend	2	1	1	-
schlecht	3	4	1	-

Im einzelnen konnten folgende Bewegungseinschränkungen und Fehlstellungen beobachtet werden:

konservativ	5°	10°	15°	20°	25°
Beugungseinschränkung	2	-	-	2	-
Streckungseinschränkung	-	-	1	-	1
Pronationseinschränkung	-	1	-	-	-
Supinationseinschränkung	-	1	-	-	-

operativ	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	45° u.mehr
Beugungseinschränkung	7	1	2	1	-	3	-	1
Streckungseinschränkung	5	3	5	1	2	4	-	1
Pronationseinschränkung	2	1	-	-	2	2	-	-
Supinationseinschränkung	3	2	-	-	2	-	2	-
verminderter Valgus	-	1	-	-	-	-	-	-

Eine geringe bis stärkere sekundäre Arthrosis deformans wurde 14 mal beobachtet (Tab. 2, Nr. 1, 7, 14, 20, 23, 24, 25, 27, 28, 32, 33, 39 und 40; Tab. 5, Nr. 19). In je einem konservativ und operativ behandelten Fall bestand bei der Nachuntersuchung röntgenologisch eine Pseudoarthrose im Frakturbereich (Tab. 2, Nr. 21 und Tab. 5, Nr. 19). 11 Patienten klagten bei der Nachkontrolle noch über mehr oder weniger starke Beschwerden (Tab. 2, Nr. 7, 14, 23, 28, 29, 32, 39, 41 und Tab. 5, Nr. 3, 7, 19).

Eine sekundäre Ulnarisparese wurde zweimal beobachtet: Einmal nach einer Trümmerfraktur (Tab. 2, Nr. 25) mußte eine Verlagerung des Nerven 11 Monate nach Abschluß der Behandlung vorgenommen werden. Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung, 4 Monate nach der Neurolyse, bestanden noch leichtere motorische sowie Sensibilitäts- und trophische Störungen. Im anderen Fall (Tab. 2, Nr. 37) lag nach einer Querfraktur eine beginnende Spätlähmung des N. ulnaris mit Sensibilitätsstörungen (2-Punktediskriminierung, Mißempfindungen) vor. Die Nachuntersuchung erfolgte 10 Jahre und 11 Monate nach dem Unfall.Schließlich klagte eine Patientin über Parästhesien in einem gut 5-Markstückgroßen Bereich über dem Sulcus N. ulnaris. Der Nerv war etwas verdickt tastbar und nicht verschieblich (Tab. 2, Nr. 23). Der Unfall lag 2 1/2 Jahre zurück.

Zusammenfassend läßt sich folgendes sagen: Die Behandlung der Olecranonfrakturen im Kindes- und Erwachsenenalter war unterschiedlich. Im Kindesalter wurde vorwiegend konservativ verfahren, nur wenn durch unblutige Reposition keine gute Stellung der Fragmente zu erreichen war, wurde die Indikation zur Operation gestellt. Im Erwachsenenalter wurden alle Olecranonfrakturen mit stärkerer Dislokation operativ versorgt, lediglich einzelne Fälle mit geringfügiger Abweichung der Fragmente wurden konservativ behandelt.

In der Literatur angegebene Behandlungsergebnisse bei Olecranonfrakturen:

SIGEL u. KAEPPELE: 34 Patienten zwischen 20 und mehr als 80 Jahren, 18 operativ behandelte Fälle (Cerclage), 16 konservativ behandelte Fälle (3 - 5 wöchige Ruhigstellung mit Hilfe eines Oberarmgipsverbandes). Bei den konservativ behandelten Fällen waren nur 6, die keine oder nur geringe Verschiebungen aufwiesen. Die übrigen 10 Fälle zeigten mittlere und starke Verschiebung und hätten nach Ansicht der Autoren operiert werden müssen. Beim Vergleich zwischen operativer und konservativer Behandlung ergab sich kein wesentlicher Unterschied. Zwei Drittel aller Fälle ergaben eine gute, ein Drittel eine schlechte Funktion. Als gut wird eine Streckhemmung von weniger als 20°, eine Beugung bis wenigstens zum rechten Winkel und keine wesentliche Rotationsbehinderung bezeichnet. Es folgt ein Vergleich zu anderen Autoren:

	Nachunters. Fälle	Nicht operiert	davon gut	operiert	davon gut
MADLENER-Bonn 1932	22	7	5=71,4%	15	8=53,3%
DALAND-Boston 1933	24	4	2=50 %	20	13=65 %
SZUCS-Leipzig 1933	70	41	22=53,7%	29	14=48,3%
BLECHSCHMIDT-BÖHLER-Wien 1936	45	11	9=81,8%	34	29=85,3%
STRAUSS-Basel 1936	8	0	0	8	1=12,5%
KAEPPELE-ZENKER Mannheim 1951	26	11	9=81,8%	15	9=60 %

MADLENER u. WIENERT: 36 Fälle, die meisten entfallen auf das 21. bis 30.Lebensjahr. Nach Möglichkeit soll konservativ behandelt werden, da kürzere Behandlungsdauer und bessere Ergebnisse in funktioneller Hinsicht. Konservativ behandelte Fälle: 50,6 % gut, 44,4 % ungenügend. Operativ behandelte Fälle (Cerclage): 47,6 % gut, 52,4 % ungenügend. Veränderungen im Sinne einer Arthrosis deformans fanden sich häufiger bei operativ behandelten Fällen.

ÖSTLING: 23 Fälle, operativ versorgt mit Rissler-Stiften. 21 mal sehr gutes Resultat, Extensionseinschränkung weniger als 10°, 2 mal Arthrosis deformans mit starker Bewegungseinschränkung.

BABIC: 113 Fälle, 32 Patienten 10 - 20 Jahre, 12 älter als 50 Jahre, nur 10 unter 10 Jahren.

1. 23 Fälle mit fehlender oder geringer Dislokation, konservative Behandlung, tadelloser Erfolg.
   6 Fälle mit Abriß einer Knochenplatte - Reposition immer unvollständig, konservative Behandlung, tadelloser Erfolg.

2. 70 Fälle mit mehr oder weniger weit klaffendem Spalt, aber mit beweglichem und reponierbarem Bruchstück. Behandlung: Fixation für 2 Wochen mit hinterer Gipsschiene bei möglichst gestrecktem Ellbogen. 59 mal volle Arbeitsfähigkeit mit röntgenologisch nachgewiesener knöcherner Heilung. 11 mal konservative Behandlung, weil Operation verweigert wurde. Mehrzahl dieser Patienten konnte nach 6 - 9 Wochen ihre Arbeit wieder verrichten.

3. 18 Fälle mit großer Diastase und Umkrempelung des proximalen Fragmentes. 13 mal Knochennaht mit Metalldraht,

nur 1 mal volle, schmerzlose Funktion. 5 mal Naht mit Seide, 4 mal tadelloser funktioneller Erfolg, 1 mal periodisch auftretende Schmerzen.

ADLER, FAY u. MAC AUSLAND: 132 Fälle. 1. Brüche mit geringer Dislokation, Funktion der Tricepssehne nicht beeinträchtigt, kindliche Epiphysenverletzungen. Konservative Behandlung, Ergebnis war immer gut. 2. Brüche mit Dislokation eines Fragmentes und Beeinträchtigung der Funktion der Tricepssehne, meist offene Reposition, Drahtnaht oder Schraube, am besten waren die Ergebnisse bei Verwendung einer Achtertour. 3. Trümmerbrüche mit Dislokation und Zerreißung der Tricepssehne. Bei konservativer Behandlung (nur bei älteren Patienten) Streck- und Beugebehinderung. 28 mal operative Entfernung der proximalen Fragmente, 16 mal sehr gutes Behandlungsergebnis. Im allein zugänglichen Referat sonst keine näheren Angaben.

S. VICK: 71 operativ behandelte Fälle, 52 nachuntersucht.
Ergebnis: 21 mal sehr gut (50 - 170° bewegl.)
17 mal gut (60 - 160° bewegl.)
8 mal ausreichend (80 - 150° bewegl.)
8 mal schlecht.

IV. FRAKTUREN DES PROCESSUS CORONOIDEUS

Dieser Frakturtyp war 15 mal in unserem Krankengut zu beobachten und stellte damit die dritthäufigste Bruchform des distalen Ellbogengelenkanteils dar (11,4 %). Betroffen waren 8 Kinder (Durchschnittsalter 10 Jahre) und 7 Erwachsene, davon 6 Männer (Durchschnittsalter 32 Jahre) und eine Frau. Viermal bestand gleichzeitig eine Luxation des Vorderarmes nach hinten. Meistens gaben die Patienten an, sie seien nach rückwärts ausgerutscht, wobei sie reflektorisch den Sturz mit den nach hinten ausgestreckten Armen abzufangen versuchten. Dabei kam es 12 mal zum Abbruch der Spitze des Kronenfortsatzes, zweimal zu Teilabsprengungen und einmal zur Fraktur in Basisnähe.

Die Behandlung war mit Ausnahme eines Falles konservativ. Die Ruhigstellung erfolgte für 2 - 4 Wochen mit einer dorsalen Oberarmgipsschiene bzw. einem zirkulären Oberarmgipsverband in physiologischer Mittelstellung (Tab. 3, Nr. 1, 2, 3, 4, 5, 7, 10, 11 und Tab. 5, Nr. 4, 6, 14, 22). Bei einem Patienten (Tab. 3, Nr. 8) genügte zur Ruhigstellung eine Cramerschiene. In einem Fall (Tab. 3, Nr. 6) wurde zunächst eine dorsale Oberarmgipsschiene für 12 Tage und anschließend ein zirkulärer Oberarmgipsverband für eine Dauer von 6 Wochen angelegt. Bei diesem Patienten war schon auf der Röntgenaufnahme am Unfalltag eine Arthrosis deformans des Ellbogengelenkes festzustellen.

Die Indikation zur Operation wurde nur einmal gestellt. Es handelte sich um einen 27-jährigen Mann, bei dem die Spitze des Proc. coronoideus unter Trümmerbildung und mit starker Dislokation abgebrochen war. Es erfolgte die Exstirpation des abgebrochenen Fragmentes, nachdem auswärts ein 5-wöchiger konservativer Behandlungsversuch vorausgegangen war. Eine Röntgenkontrolle nach der Operation zeigte noch krümelige, ovaläre Verkalkungen im Verletzungsbereich.

ADAMS (1913), COLANERI u. ROBERT (1927) behandeln die Brüche des Kronenfortsatzes mit einer Fixation des Armes in Rechtwinkelstellung für 7 - 10 Tage mit nachfolgenden Bewegungsübungen. An dieser Behandlungsmethode hat sich inzwischen nur wenig geändert. BÖHLER erwähnt nur ganz kurz, daß Brüche des Kronenfortsatzes mit einer ungepolsterten Gipsschiene für 4 Wochen behandelt werden. Liegt die Spitze als freier Körper im Gelenk, so muß sie excidiert werden (BAUMANN). In einem Fall von völliger Zertrümmerung des Processus coronoideus hat BAUMANN diesen entfernt. Das Resultat ergab 9 Monate nach der Verletzung einen Ausfall des Beuge- und Streckumfanges von zusammen 50^{o} und der Rotationsbewegungen um je 10^{o}. Da der Processus den größeren Teil der Incisura radialis trägt und eine gute Reposition für die Drehbewegung im Radioulnargelenk wichtig sein kann, haben ihn FERRAND und BAUMANN mit Spick-

drähten bzw. einer U-Naht an der Abbruchstelle fixiert, wenn gleichzeitig noch eine andere Fraktur vorhanden war (Abriß des Epicondylus ulnaris, Olecranonfraktur). Schließlich ist auch operatives Vorgehen notwendig, wenn nach einer Luxationsfraktur mit Abbruch des Kronenfortsatzes, eine Reluxation auftritt. BÖHLER führt in diesem Fall eine transartikuläre Fixation durch.

Von den 15 Patienten konnten 13 ambulant nachuntersucht werden, in zwei Fällen wurde das Ergebnis mittels eines Fragebogens erfaßt. Die Nachkontrolle erfolgte durchschnittlich 4,5 Jahre, zweimal bereits 10 bzw. 15 Monate nach dem Unfall.

ERGEBNISSE

ideal	5
sehr gut	4
gut	3
schlecht	3

Bewegungseinschränkungen im einzelnen:

konservativ	5°	10°	15°	45°	operativ: 20°	25°
Beugungseinschränkung	1	1	1	–	–	1
Streckungseinschränkung	–	1	–	1	–	1
Pronationseinschränkung	1	1	–	–	1	–
Supinationseinschränkung	1	1	–	–	–	1

Zur p s e u d o a r t h r o t i s c h e n Heilung kam es in einem Fall (Tab. 3, Nr. 6). Nach BÖHLER und BAUMANN heilt das Bruchstück wegen der bestehenden Diastase gewöhnlich nur fibrös an. SEDYKINA (1938) stellte fest, daß bei einer Ruhigstellung in maximaler Beugestellung mit einer dorsalen Gipsschiene eine knöcherne Konsolidierung erfolgt. Eine leichte Arthrosis deformans hatte sich bei dem operativ behandelten

Patienten (Tab. 3, Nr. 9) entwickelt, daneben bestanden eine deformative Verknöcherung in Höhe des Proc. coronoideus ulnae sowie kapsuläre Verkalkungen und eine fleckige Osteoporose in den gelenknahen Abschnitten. Eine Verstärkung einer bestehenden Arthrose wurde einmal beobachtet (Tab. 3, Nr. 6). Bei 3 Patienten war der Beugeumfang allein durch eine deformierende Knochenapposition an der Spitze des Processus coronoideus ulnae eingeschränkt (Tab. 3, Nr. 2, 5, 11). Bei einem Patienten fiel bei der Nachuntersuchung eine Spätlähmung des N. ulnaris mit deutlichen sensiblen und motorischen Störungen im Innervationsgebiet der Hand auf. Der Nerv war im Sulcus N. ulnaris verdickt tastbar und druckschmerzhaft. Als Ursache ist in diesem Fall wohl nicht der Abbruch des Kronenfortsatzes, sondern eine daneben bestehende Infraktion am Epicondylus medialis anzusehen.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die konservative Behandlung gute Ergebnisse bringt. Bei starker Dislokation des abgebrochenen Fragmentes besteht jedoch die Gefahr einer Anheilung mit deformativer Verknöcherung und Einschränkung des Beugeumfanges. Die operative Therapie wurde in einem Fall angewendet, bei dem ein Abbruch mit starker Dislokation und Trümmerbildung vorlag.

V. FRAKTUREN VON ZWEI GELENKANTEILEN

In unserem Krankengut fanden sich 6 Frakturen von zwei Gelenkanteilen. Das entspricht 4,54 % der gesamten Brüche des distalen Ellbogengelenkanteils.

Alter und Geschlecht:

Kinder	1	(5-jähriges Mädchen)
Männer	2	(27 und 39 Jahre)
Frauen	3	(63, 35, 77 Jahre)

Bruchverteilung:
Radiusköpfchenfraktur + Olecranonfraktur: 4
Radiusköpfchenmeißelfraktur + Querbruch der Ulna knapp unterhalb des Gelenkes: 1
Radiusköpfchenmeißelfraktur + Abbruch der Spitze des Processus coronoideus: 1
Einmal war sowohl das Radiusköpfchen als auch das Olecranon zertrümmert. Die Patienten stürzten entweder direkt auf den Ellbogen oder prallten damit gegen einen Widerstand.

Bei 3 Patienten wurde konservativ verfahren und nach Reposition in Narkose mit einem zirkulären Oberarmgipsverband für 3 - 4 Wochen ruhiggestellt (Tab. 4, Nr. 1, 3 und 5). Die Ergebnisse nach 6 1/2 und 3 1/2 Jahren sowie nach 10 Monaten sind ideal, schlecht und einmal gut. Das schlechte Resultat war durch eine Einschränkung des Beuge- und Streckumfanges um insgesamt 40^{o} und eine mäßig starke sekundäre Arthrose bedingt (Tab. 4, Nr. 5).

Bei Zertrümmerungen und bei Frakturen, die mit Kapsel- und Bänderzerreißungen, sowie Nervenschädigungen und Blutungen in die Weichteile verbunden sind, wird eine frühzeitige operative Behandlung gefordert (GASTON, SMITH und BAAB; BÖHLER; WUSTMANN; BAUMANN). Nach GASTON, SMITH und BAAB führt eine Operation nach 24 Stunden bereits bei 50 % der Patienten zu einer Myositis ossificans. Bei Zertrümmerungen warnen WUSTMANN und BAUMANN vor Entsplitterung. Beim Erwachsenen soll nach ihrer Ansicht das Radiusköpfchen primär entfernt werden, da das Resultat dann meist besser sei, als nach einem Rekonstruktionsversuch.

3 Patienten wurden operativ behandelt (Tab. 4, Nr. 2, 4 und 6). Die Versorgung erfolgte 6 Tage (Tab. 4, Nr. 6) bzw. 2 Wochen nach dem Unfall (Tab. 4, Nr. 2 und 4).

Operationsmethode:

2 Rushpin	Tab. 4, Nr. 2
Kirschnerdrahtstift, Schraube und Cerclage zur Osteosynthese des Olecranons- Knochennägel und transartikulärer Kirschnerdraht zur Osteosynthese des Radiusköpfchens	Tab. 4, Nr. 4
Cerclage und Köpfchenresektion	Tab. 4, Nr. 6

Bei dem Patienten mit der Trümmerfraktur (Tab. 4, Nr. 4) traten postoperativ Paraesthesien im Bereich des N. ulnaris auf. Der Nerv wurde daraufhin auf die Beugeseite verlagert.

Ergebnisse nach 7,7, 1,2 und 2 Jahren:

Tab. 4, Nr. 2: schlecht (mäßig starke Einschränkung der Beuge- und Streckbewegung, Beschwerden bei Belastung, daneben erhebliche Bewegungseinschränkung im Handgelenk bei Zustand nach Radiustrümmerfraktur).

Tab. 4, Nr. 4: schlecht (Einschränkung der Beugung um 70°, der Streckung um 25°, Pronations- und Supinationsbewegung aufgehoben, sekundäre Ulnarisparese, Arthrosis deformans, erhebliche subjektive Beschwerden).

Tab. 4, Nr. 6: schlecht (Einschränkung der Beugung um 20°, der Streckung um 55°, starke Arthrosis deformans, Beschwerden bei Belastung und Wetterwechsel).

Zusammenfassend ist zu sagen, daß es sich bei den Frakturen von 2 Gelenkenden durchwegs um schwere Brüche handelte, bei denen von vorneherein mit einer Einschränkung der Beweglichkeit gerechnet werden mußte. Das schlechte Ergebnis bei einem Trümmerbruch zeigt, daß sich der Rekonstruktionsversuch des Radiusköpfchens nicht lohnt und daß es besser ist, primär zu resezieren, wie es auch von 2 Autoren vorgeschlagen wird.

BAUMANN berichtet von 3 Fällen. Einmal bestand eine Luxation und eine Fraktur des Olecranons, des Processus coronoideus und des Radiusköpfchens. Versorgung der Olecranonfraktur mit Zugschraube, das abgebrochene Fragment des Radiusköpfchens wurde angeschraubt und die Spitze des Processus coronoideus belassen. Ergebnis: Winkelbeweglichkeit 65 bis 160°, Pro- und Supination um je 5° behindert, voll leistungsfähig. In den beiden anderen Fällen bestand eine Olecranonfraktur und eine Radiusköpfchenhalsfraktur. Beide Patienten waren Jugendliche. Einmal wurde konservativ behandelt, einmal mit Zugschraube und Drahtstift. In beiden Fällen kam es zu einer Restitutio ad integrum.

G. ZUSAMMENFASSUNG

Vorliegende Arbeit befaßt sich mit den intraartikulären Frakturen des distalen Ellbogengelenkanteils. Nach Beschreibung der Anatomie, der Frakturformen und Entstehungsmechanismen wird kurz das Krankengut und die Nachuntersuchungsmethode besprochen. Anhand von 132, tabellarisch erfaßten Fällen aus einem Zeitraum von 10 Jahren, werden dann die einzelnen Frakturen, ihre Behandlungsmethoden und Nachuntersuchungsergebnisse mit Literaturangaben verglichen und diskutiert.

R a d i u s k ö p f c h e n f r a k t u r e n wurden vorwiegend konservativ behandelt, von 64 Fällen wurden nur 12 operativ versorgt. Die Operationsindikationen und Methoden sind im Erwachsenen- und Kindesalter unterschiedlich. Bei Meißelfrakturen und Absprengungen wurde die Indikation zur Operation zweimal wegen eines intraartikulär gelegenen Fragmentes, einmal wegen starker Dislokation und einmal nach zwei erfolglosen konservativen Repositionsversuchen gestellt. Bei Radiusköpfchenhalsfrakturen im Erwachsenenalter wurde die Operationsindikation bei jeder stärkeren Verschiebung und Achsenknickung über 20 Grad gestellt, während im Kindesalter nur bei Nichtgelingen der unblutigen Reposition operiert wurde. Die Radiusköpfchenresektion ist indiziert bei Trümmerfrakturen im Erwachsenenalter, im Kindesalter ist sie immer kontraindiziert. Die Ergebnisse waren überwiegend ideal bis gut.

Von 47 O l e c r a n o n f r a k t u r e n wurden 33 operativ versorgt. Im Erwachsenenalter wurden alle Brüche mit stärkerer Dislokation, im Kindesalter nur Frakturen, bei denen die konservative Einrichtung nicht gelang, blutig reponiert. Unblutig eingerichtete Brüche wurden im Wachstumsalter immer in Streckstellung fixiert. Die Spätresultate waren in den meisten Fällen ideal bis gut.

Die Behandlung der Frakturen des P r o c e s s u s c o r o n o i d e u s (15 Fälle) war mit einer Ausnahme konservativ. Die Ergebnisse waren überwiegend ideal und sehr gut.

Frakturen von z w e i G e l e n k a n t e i l e n (6 Fälle) haben im Hinblick auf die Funktion eine ungünstige Prognose. Die drei operativ behandelten Brüche waren im Endergebnis schlecht.

K o m p l i k a t i o n e n :

Am häufigsten (33 mal) wurde eine sekundäre Arthrosis deformans beobachtet, einmal kam es zur Verstärkung einer bestehenden Arthrosis deformans. In 2 Fällen war eine Olecranonfraktur und einmal ein Abriß des Processus coronoideus mit einer Pseudoarthrose geheilt. Nach einer Radiusköpfchenresektion war bei der Nachkontrolle je einmal eine Myositis ossificans und Synostosis radioulnaris zu sehen. Bei zwei Olecranonfrakturen kam es nach der Osteosynthese erneut zum Abweichen der Fragmente.

Von den Nervenschädigungen war am häufigsten der N. ulnaris betroffen (7 Spätlähmungen, eine postoperative Schädigung). In einem Fall wurde eine sekundäre Radialislähmung beobachtet.

Herrn Professor Dr. med. A. W i l h e l m danke ich für die Überlassung des Themas und für die freundliche Unterstützung bei der Fertigstellung der Arbeit.

Ebenso danke ich Herrn Professor Dr. med. E. K e r n für die Übernahme des Korreferates.

LITERATURVERZEICHNIS

ABRAHAMSEN, H.: Fractura processus coronoidei ulnae. Ugeskrft f. laeger 85, 89-91 (1923 Ref.: Z.O. 22, 247 (1923)

ADAMS, E.: Fractures of the coronoid process of the ulna with report of a case. Am. J. Surg. 27, 389-391 (1913) Ref.: Z.O. 3, 604 (1913)

ADLER, S., G.F. FAY and W.R. MAC AUSLAND: Treatment of olecranon fractures. Indications for excision of the olecranon fragment and repair of the triceps tendon. J. Trauma (Baltimore) 2, 597-602 (1962) Ref.: Z.O. 174, 220 (1963)

BABIC, B.: Über isolierte Olecranonbrüche. Orthop. i. Traumat. 10, 66-67 (1936) Ref.: Z.O. 85, 440-441 (1937)

BAUMANN, E.: Spezielle Frakturen und Luxationslehre Bd. II/1, hrsg. von NIGST, H. Stuttgart: G. Thieme 1965

BAUMANN, E.: Beiträge zur Kenntnis der Frakturen am Ellbogengelenk unter besonderer Berücksichtigung der Spätfolgen. Bruns' Beitr. klin. Chir. 146, 1-50 (1929)

BAUMANN, E.: Beiträge zur Kenntnis der Frakturen am Ellbogengelenk. 2. Brüche am unteren Ende des Humerus (außer Supracondylica) und Brüche am proximalen Ende des Radius. Bruns' Beitr. klin. Chir. 147, 369-416 (1929)

BERGK, W.: Die Frakturen am proximalen Radiusende. Arch. orthop. Chir. 33, 130-145 (1933)

BLECHSCHMIDT, W.: Behandlungsergebnisse der Olecranonbrüche. Langenbeck's Arch. klin. Chir. 187, 142-173 (1936)

BLOUNT, W.P.: Knochenbrüche bei Kindern. Stuttgart: G. Thieme 1957

BOHRER, J.V.: Fractures of the head and neck of the radius. Ann. Surg. 97, 204-208 (1933) Ref.: Z.O. 62, 409 (1933)

BÖHLER, J.: Die konservative Behandlung von Brüchen des Radiushalses. Chir. 21, 687-688 (1950)

BÖHLER, L.: Die Technik der Knochenbruchbehandlung, Ergänzungsband. Wien: W. Maudrich 1963

BÖHLER, L.: Die Technik der Knochenbruchbehandlung, Bd. I Wien: W. Maudrich 1951

BRAUS, H., und C. ELZE: Anatomie des Menschen. 3. Aufl. Berlin-Göttingen-Heidelberg: Springer 1954

BÜRMANN, E.: Die Brüche des Radiusköpfchens. Langenbecks Arch. klin. Chir. 197, 115-136 (1939)

CARSTAM, N.: Operative treatment of fractures of the head and neck of the radius. Acta orthop. scand. 19, 502-526 (1950) Ref.: Z.O. 119, 88 (1951)

CHALIER, A. et M. VERGNORY: Traitement chirurgical des fractures fermees de l'olécrâne par suture des ailerous. Lyon chirurg. 17, 344-350 (1920) Ref.: Z.O. 10, 61 (1921)

COLANERI, L.J. et H. ROBERT: Les fractures de'lapophyse coronoide du cubitus. Journ. de radiol. et d'electrol. 11, 265-270 (1927) Ref.: Z.O. 39, 391-392 (1927)

COLETTI, D.A.: Fratture olecraniche esintesi con materiale riassorbibile. Chir. Org. Movim 18, 296-304 (1933) Ref.: Z.O. 65, 301 (1934)

COTTA, H.: Abbruch des capitulum radii im Hals. Arch. orthop. Unf. Chir. 50, 260-268 (1958)

COTTE, G.: Sur le traitement sangeaut des fractures fermées de l'olécrâne. Lyon Chir. 18, 674-676 (1921) Ref.: Z.O. 16, 446 (1922)

CUTLER, C.W.: Fractures of the head and neck of the radius. Ann. Surg. 83, 267-278 (1926) Ref.: Z.O . 34, 914-915 (1926)

DALAND, E.M.: Fractures of the olecranon. J. Bone Surg. 15, 601-607 (1933) Ref.: Z.O. 64, 454-455 (1933)

DAUM, R., K.H. GRÖTZINGER, und K.H. JUNGBLUTH: Ergebnisse der konservativen Behandlung von 105 Radiusköpfchenbrüchen. Langenbecks Arch. klin. Chir. 300, 551-558 (1962)

DESCOEUDRES, Cl.: Contribution à l'étude du traitement des fractures de l'extremité du radius. Z. Unfallmed. u. Berufskr. 32, 65-79 (1938)

DRIBERG, J.: Fractures of the head of the radius. Practitioner 112, 262-265 (1924) Ref.: Z.O. 27, 315 (1924)

DUGGAN, S.B.: Fractures of the elbow. J. Tennessee State med. Ass. 6, 350-353 (1914) Ref.: Z.O. 4, 867-868 (1914)

EHALT, W.: Verletzungen bei Kindern und Jugendlichen. Stuttgart: F. Enke 1961

EHLERT, H.: Traumatische Veränderungen am Radiusköpfchen. Langenbecks Arch. klin. Chir. 197, 648-665 (1940)

ERIKSSON, E., O. SAHLIN, und V. SANDAHL: Late results of conservative and surgical treatment of fracture of the olecranon. Acta chir. scand. 113, 153-166 (1957) Ref.: Z.O. 149, 73 (1958)

FELSENREICH, F.: Frakturenbehandlung der oberen Extremität. Wien.med.Wschr. 1934 I, 153-154 u. 181-184. Ref.: Z.O. 66, 406-407 (1934)

FERRAND, J., R. DEBAILLE, Cl.ELBAZ, und R. KAFROUNY: Les fractures isolées de l'apophyse coronoide du cubitus. Ann. Chir. 32, 14-15 (1956)

GALLASI, A.: Frattura completa della testa del radio. Zbl. Chir. 57, 2013-2014 (1930)

GASTON, S.R., F. M. SMITH, and O. D. BAAB: Adult injuries of the radial head and neck. Importance of time element and treatment.
Am. J. Surg. 78, 631-635 (1949)

GASTON, S.R., F. M. SMITH, and O. D. BAAB: Epiphyseal injuries of the radial head and neck.
Am. J. Surg. 85, 266-276 (1953)

GILCREEST and E. LORRINGTON: Fractures of the elbow joint and of the lower end of the humerus.
Surg. gynecol. a. obstetr. 37, 452-460 (1923)
Ref.: Z.O. 25, 442 (1924)

GIOIA, T.: Behandlung der Vorderarmbrüche beim Erwachsenen.
Semana med. 1932 I, 1849-1858
Ref.: Z.O. 60, 152 (1933)

GROSSMAN, J.: Fracture of the head and neck of the radius.
New York med. J. a. med. record 117, 472-475 (1923)
Ref.: Z.O. 23, 366 (1923)

HANIES, W.D.: The symptoms, diagnosis and treatment of fractures about the elbow.
Lancet-chir. 110, 408-410 (1913)
Ref.: Z.O. 3, 733 (1913)

HERTEL, E.: Zur Behandlung der Radiusköpfchenbrüche.
Zbl. Chir. 67, 424 (1940)

HERZBERG, E.: Zur Behandlung der Ellenbogengelenksbrüche.
Langenbecks Arch. klin. Chir. 118, 645-661 (1921)

HILSE, A.: Frakturen und Luxationen des Ellenbogengelenkes.
St. Petersburg. med. Zeitschr. 23, 337-343 (1913)
Ref.: Z.O. 4, 106 (1914)

HITZROT and J. MORLEY: Fractures of the head and the neck of the radius.
Am. J. Surg. 35, 100-109 (1921)

HUGHES, B.: The treatment of fractures about the elbowjoint and knee-joint.
Brit. med. J. 2768, 137-138 (1914)
Ref.: Z.O. 4, 868 (1914)

JANZ, G.: Heilung und Spätfolgen kindlicher Ellenbogenbrüche. Chir. 2, 838-845 (1930)

JEFFERY, C.C.: Fractures of the head of the radius in children. J. Bone Surg. 32, 314-324 (1950)

JORGE, J.M. und M.F. UKAL: Behandlung der frischen Frakturen von Olecranon und Ellenbogen. Semano med. 1928 II, 1787-1795 Ref.: Z.O. 48, 312-313 (1930)

KING, B. B.: Resection of the radial head and neck. An end-result study of 13 cases. J. Bone Surg. 21, 839-857 (1939)

KRÖSL, W.: Die Brüche am proximalen Speichenende mit besonderer Berücksichtigung der totalen Köpfchenresektion. Arch. orthop. Chir. 47, 272-281 (1955)

KRÖSL, W.: Operative Behandlung der kompletten Epyphysenlösung am proximalen Speichenende. Chir. Praxis 2, 49-54 (1960)

KÜNZLI, H.F.: Zur operativen Behandlung der Ellbogenfrakturen. Diss. Basel 1960

KYRLE, P. und T. LEHNER: Zur Kenntnis des Speichenköpfchenbruches der Erwachsenen und seiner Behandlung. Mitt. Grenzgeb. Med. u. Chir. 46, 252-264 (1943) Ref.: Z.O. 110, 46 (1943/44)

LANDGRAF, J.: Über die Frakturen der Extremitäten. Orvoskepzés 22, 607-612 (1932) Ref.: Z.O. 60, 519 (1930)

von LANZ, T. und W. WACHSMUTH: Praktische Anatomie Bd. I/3, Arm, 2. Auflage, Berlin-Göttingen-Heidelberg: Springer 1959

LAQUERRIERE et DELHERM: Les fractures isolées de la cupule radiale. Journ. de radial. et d'electrol. 4, 337-340 (1920) Ref.: Z.O. 10, 61-62 (1921)

LAUKKA, E.: Über Olecranonfrakturen und deren Behandlungsresultate. Zbl. Chir. 65, 1783 (1938)

LEWIS, W.R. and A. A. THIBODEAN: Verunstaltung des Handgelenks infolge Resektion des Radiusköpfchens. Zbl. Chir. 65, 2572 (1938)

MAC AUSLAND and W. RUSSELL: Fracture of the olecranon. Am. J. Surg. 4, 398-404 (1928) Ref.: Z.O. 43, 812 (1928)

MADLENER, M.J. und B. WIENERT: Beitrag zu den Brüchen des proximalen Radiusendes unter Berücksichtigung der Spätresultate. Langenbecks Arch. klin. Chir. 163, 591-602 (1931)

MAGNOLFI, R. und S. STANISAVLJEVIC: Gli esiti a distanza della resezione del capitello radiale. Studio clinico. Arch. di Orthop.69, 468-490 (1956) Ref.: Z.O. 147, 364 (1957)

MARTINEZ, A.: Über isolierte Frakturen des oberen Radiusendes. Rev. ibero-americ. de cienc. med. 45, 193-201 (1921) Ref.: Z.O. 13, 493 (1921)

MATTI, H.: Die Knochenbrüche und ihre Behandlung. Berlin: Springer 1931

MC LAUGHLIN: In E. BAUMANN: Spezielle Frakturen und Luxationslehre Bd. II/1, herausg. von NIGST, H. Stuttgart: G. Thieme 1965

MEYER, G.: Fracture isolée d l'apophyse coronoide du cubitus. Journ. de radiol et d'électrol. 11, 429 (1927) Ref.: Z.O. 41, 346 (1928)

MONTGOMERY, A.H.: Separation of the upper epiphysis of the radius. Arch. Surg. 10, 961-968 (1925) Ref.: Z.O. 32, 634 (1925)

MOORHEAD, J.J.: Fracture of the head of radius. Comminuted. Surg. clin. of North America 8, 265-267 (1928) Ref.: Z.O. 43, 812-813 (1928)

MORGER, R.: Frakturen und Luxationen am kindlichen Ellbogen. Basel-New York: S. Karger 1965

MOSER, H.: Über die Behandlung von Brüchen und Epiphysenlösungen am oberen Speichenende. Dtsch. Z. Chir. 277, 508-522 (1954)

OLIVIER, R.: Mobilisation immédiate dans les fractures de l'olécrane vissées. Presse med. 23, 268-269 (1923) Ref.: Z.O. 23, 95 (1923)

ÖSTLING, K.: Über operative Behandlung von Olecranonfrakturen. Acta chir. scand. 72, 283-288 (1932) Ref.: Z.O. 62, 408-409 (1933)

PFAB, B.: Über Radiusköpfchenverletzungen. Arch. orthop. Chir. 34, 97-110 (1933)

PFAB, B.: Zur Klinik und Therapie der Radiusköpfchenverletzungen. Dtsch.Z.Chir. 216, 376-401 (1929)

REHNBERG, S.: Behandlungsergebnisse von Halsfrakturen der Speiche bei Kindern unter besonderer Berücksichtigung d. vorzeitigen Schlusses d. Epiphyse. Acta chir. scand. 109, 210-217 (1955)

RETTIG, H.: Frakturen im Kindesalter. München: J. F. Bergmann 1957

RITTER, H.H., W.W. LASHER, G.L. WURTZEL, and D. GOLDBLATT: Fractures about the elbow joint. Review of one hundred and fifty cases. J. Am. med. Ass. 86, 680-683 (1926) Ref.: Z.O. 35, 344-345 (1926)

RUCKENSTEINER, E.: Die normale Entwicklung des Knochensystems im Röntgenbild. Stuttgart: G. Thieme 1931

RUSH, L. V. and H. L. RUSH: A reconstruction operation for comminuted fracture of the upper third of the ulna. Am. J. Surg. 38, 332-333 (1937)

SCHWARTZ and F. YOUNG: Treatment of fractures of the head and neck of the radius and slipped radial epiphyses in children. Surg. etc. 57, 528-537 (1933) Ref.: Z.O. 65, 121-122 (1934)

SEDYKINA, N.: Isolierte Brüche des Kronenfortsatzes der Elle. Orthop. i. Traumat. 10, 86-89 (1936) Ref.: Z.O. 85, 379 (1938)

SEVER, J.W.: Fractures of the head and neck of the radius. A study of end-results. J. Am. med. Ass. 84, 1551-1555 (1925) Ref.: Z.O. 32, 426 (1925)

SIGEL, A. und W. KAEPPELE: Formen, Entstehung, Behandlung und Behandlungsergebnisse des Olecranonbruches. Arch. orthop. Chir. 44, 563-578 (1951)

SIRIS, J.E.: Elbow fractures and dislocations. Treatment and analysis of 181 cases at Bellevuehospital New-York City. Surg. gynecol. a. obstetr. 40, 665-682 (1925) Ref.: Z.O. 32, 311-312 (1925)

SMITH, H.: Fractures In: Operative Orthopedics, Bd. 1, hrsg. von CAMPELL,W.C. St. Louis: Mosby 1963

SPASOKUKOCKIJ, S.: Konservative Behandlung der Olecranonbrüche. Nov.chir. Arch. 29, 272-275 (1933) Ref.: Z.O. 66, 407-408 (1934)

SPEED, K.: Fracture of the head of the radius. Am. J. Surg. 38, 157-159 (1924)

SPRENGELL, H.: Zur blutigen Reposition des abgebrochenen Radiusköpfchens. Zbl. Chir. 65, 2239-2243 (1938)

STOECKLIN, W.: Die Frakturen des Capitulum und Collum radii. Bruns' Beitr. klin. Chir. 87, 641-684 (1913) Ref.: Z.O. 4, 188-189 (1914)

STORCH, H.: Brüche des Radiusköpfchens. Arch. orthop. Chir. 23, 131-143 (1924)

SZÜCS, L.: Beitrag zur Olecranonfrakturbehandlung aufgrund der an der Leipziger Klinik vom Jahre 1912-1932 behandelten Fälle. Leipzig: Diss. 1933 23 S. Ref.: Z.O. 66, 320 (1934)

TÖNDURY, G.: Angewandte und topographische Anatomie. Stuttgart: G. Thieme 1959

TURNER, T.T.: A contribution to the mechanismus of fractures and dislocations in the elbow region. Am. J. Surg. 89, 108-121 (1929) Ref.: Z.O. 45, 532-533 (1929)

VENABLE, C.S.: Fractures about the elbow. Southern med. J. 19, 806-809 (1926) Ref.: Z.O. 37, 381 (1927)

VICK, S.: Beitrag zur Behandlung der Olecranonfraktur.
Zbl. Chir. 91, 1588-1594 (1966)

VILLAGRANA, J.C.: Advantages of operative treatment of fractures of the elbow.
J. Bone Surg. 14, 65-72 (1932)

VOECKLER, Th.: Diagnose u. Therapie der Frakturen in der Nähe des Ellenbogengelenkes.
Med. Klin. 9, 441-444 u. 489-492 (1913)
Ref.: Z.O. 1, 662 (1913)

VOGT, B.: Die Behandlung der Radiusköpfchenfrakturen.
Praxis 51, 525-529 (1962)
Ref.: Z.O. 171, 208-209 (1963)

WAARD, F. de: Über Brüche des Radiusköpfchens und ihre Behandlung.
Nederlandsch tijdschr. v. geneesk. 17, 1703-1710 (1926)

WAIBEL, P. und H. NIGST: Spätresultate nach Radiusköpfchenfrakturen unter Berücksichtigung zweier mit Akryl-Prothese behandelter Fälle.
Mschr. Unfallheilk. 62, 81-90 (1959)

WILENSKY, A.O.: Studies in the treatment of fractures near the elbow.
New-York med. J. 99, 180-181 (1914)
Ref.: Z.O. 4, 652 (1914)

WILHELM, A.: Nervenverletzungen. In: Traumatologie in der chirurgischen Praxis.
Berlin-Heidelberg-New York: Springer 1965

WITT, A.N. und H. RETTIG: Unterarm und Hand.
In: Handbuch der Orthopaedie, III
Stuttgart: G. Thieme 1959

WITT, A.N.: Die transartikuläre Fixation bei Frakturen und Luxationen im Bereich des Humeroradialgelenkes.
Chirurgie im Fortschritt, hrsg. von MAURER, Stuttgart: G. Enke 1965

WOROCHOBOW, L.A.: Die chir. Behandlung von Kindern mit Brüchen des Radiushalses.
Zbl. Chir. 79, 125 (1954)

WUSTMANN, O.: Die Chirurgie des Ellbogengelenkes.
Berlin: de Gruyter 1954

L E B E N S L A U F

Am 6. 12. 1940 wurde ich, Klaus Lederer, als Sohn des Oberregierungslandwirtschaftsrates Arthur Lederer und seiner Ehefrau Liselotte Lederer, geb. Robitzek, in München geboren.

Nach dem Besuch der Volksschule in Bernbeuren bei Schongau am Lech von 1945 bis 1949 trat ich in die Oberrealschule Landsberg ein.

Anläßlich eines Umzuges meiner Eltern nach Memmingen wechselte ich 1957 auf die dortige Oberrealschule über und bestand 1961 die Reifeprüfung.

Vom 1. Oktober 1961 bis 30. September 1963 leistete ich meine Wehrpflicht bei der Sanitätstruppe ab und schied als Leutnant der Reserve aus.

Im Wintersemester 1963/64 begann ich mit dem Studium der Medizin an der Universität Würzburg, an der ich nach dem Wintersemester 1965/66 die ärztliche Vorprüfung und nach dem Wintersemester 1968/69 das medizinische Staatsexamen ablegte.

Bisher habe ich im Juliusspital Würzburg und im Städtischen Krankenhaus Bad Reichenhall gearbeitet. Zur Zeit bin ich an der Missionsärztlichen Klinik Würzburg beschäftigt.

Ich versichere ehrenwörtlich, daß ich die vorliegende Arbeit selbständig verfaßt und außer der angegebenen Literatur keine weiteren Hilfsquellen benutzt habe.

Ich versichere ehrenwörtlich, daß ich bisher von keiner anderen Seite ein Dissertationsthema zur endgültigen Bearbeitung erhalten habe.

Klaus Lederer

Schnelldruck - Böhler, 87 Würzburg, Wirsbergstraße 10

Schnelldruck - Böhler, 87 Würzburg, Wirsbergstraße 10